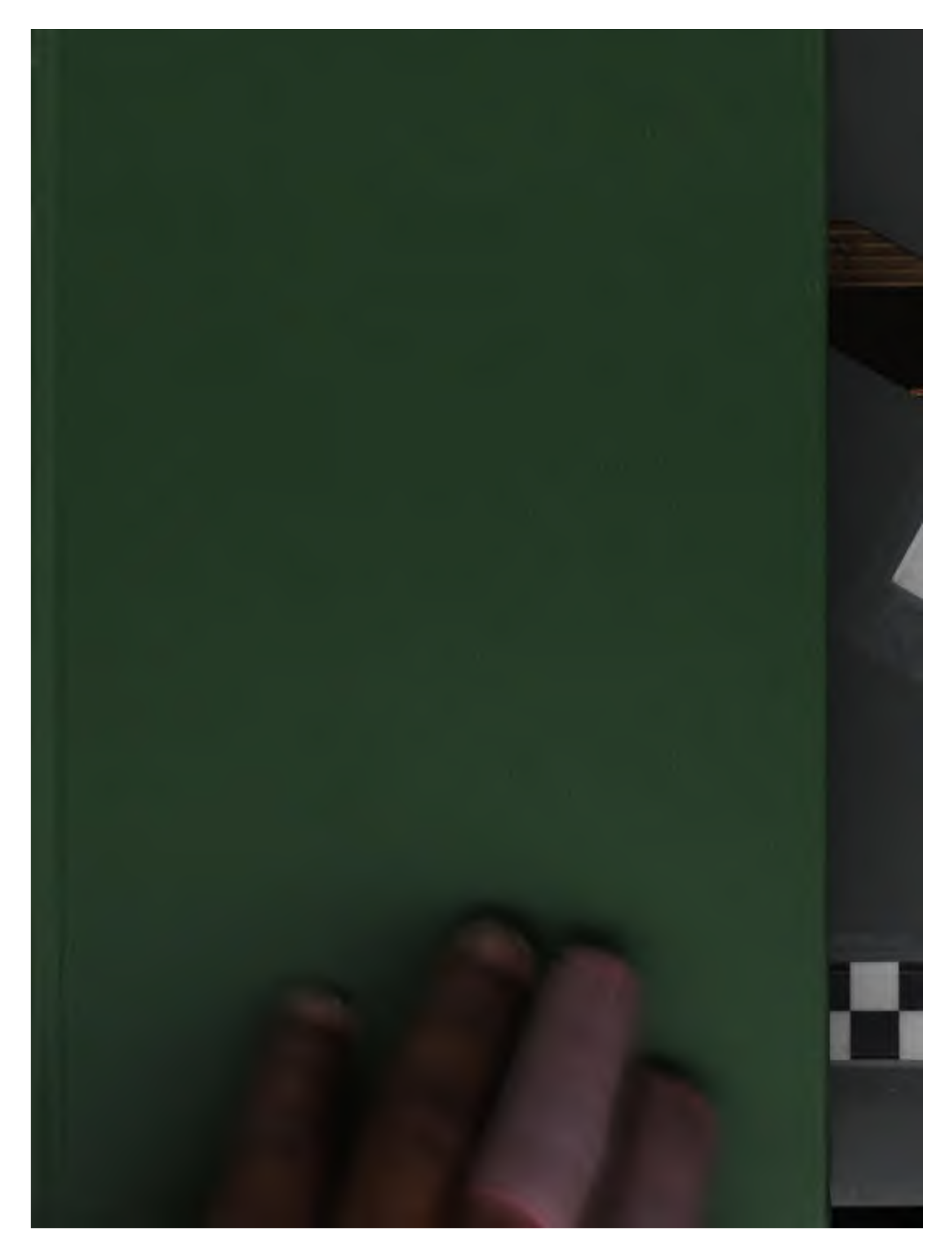
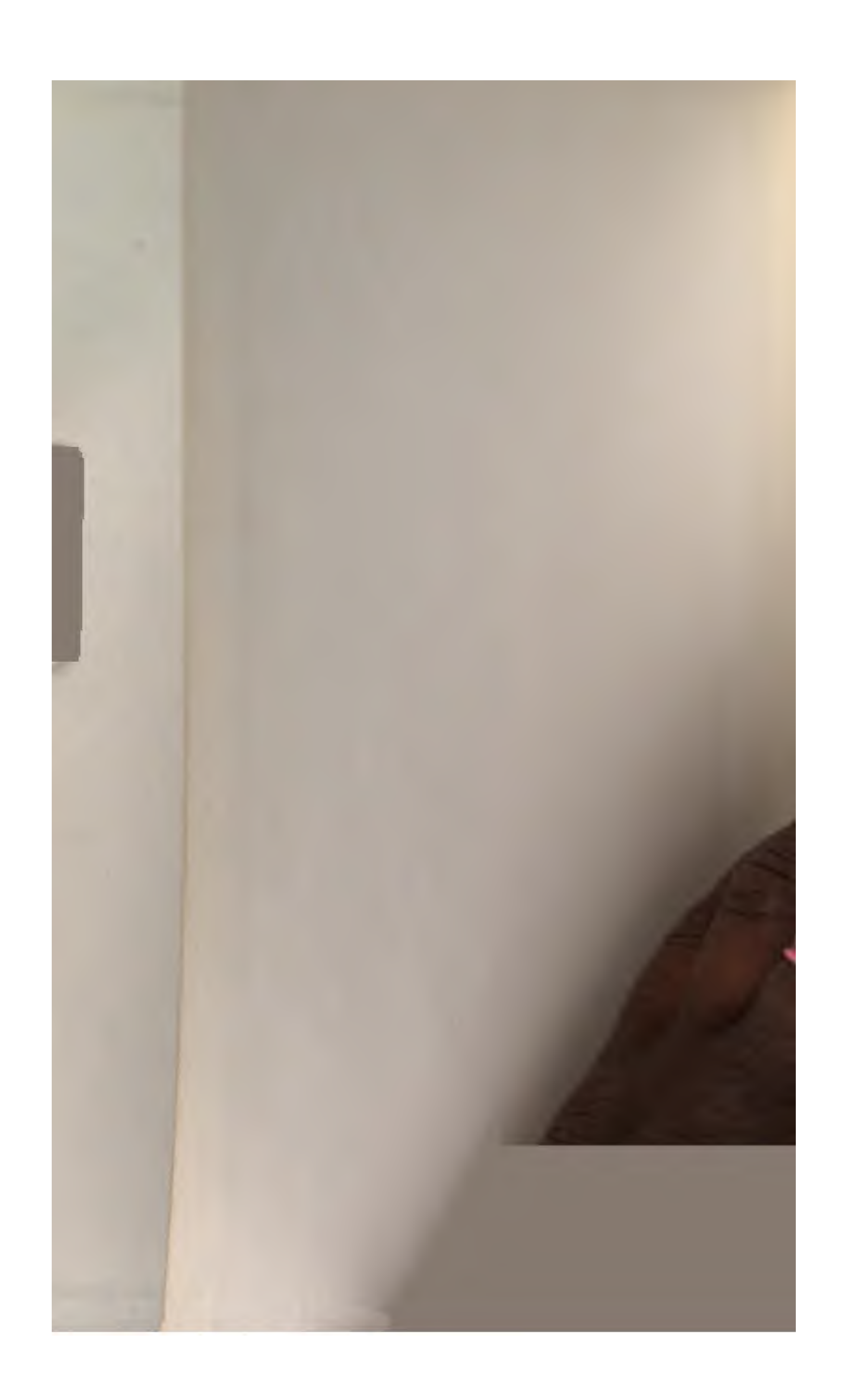
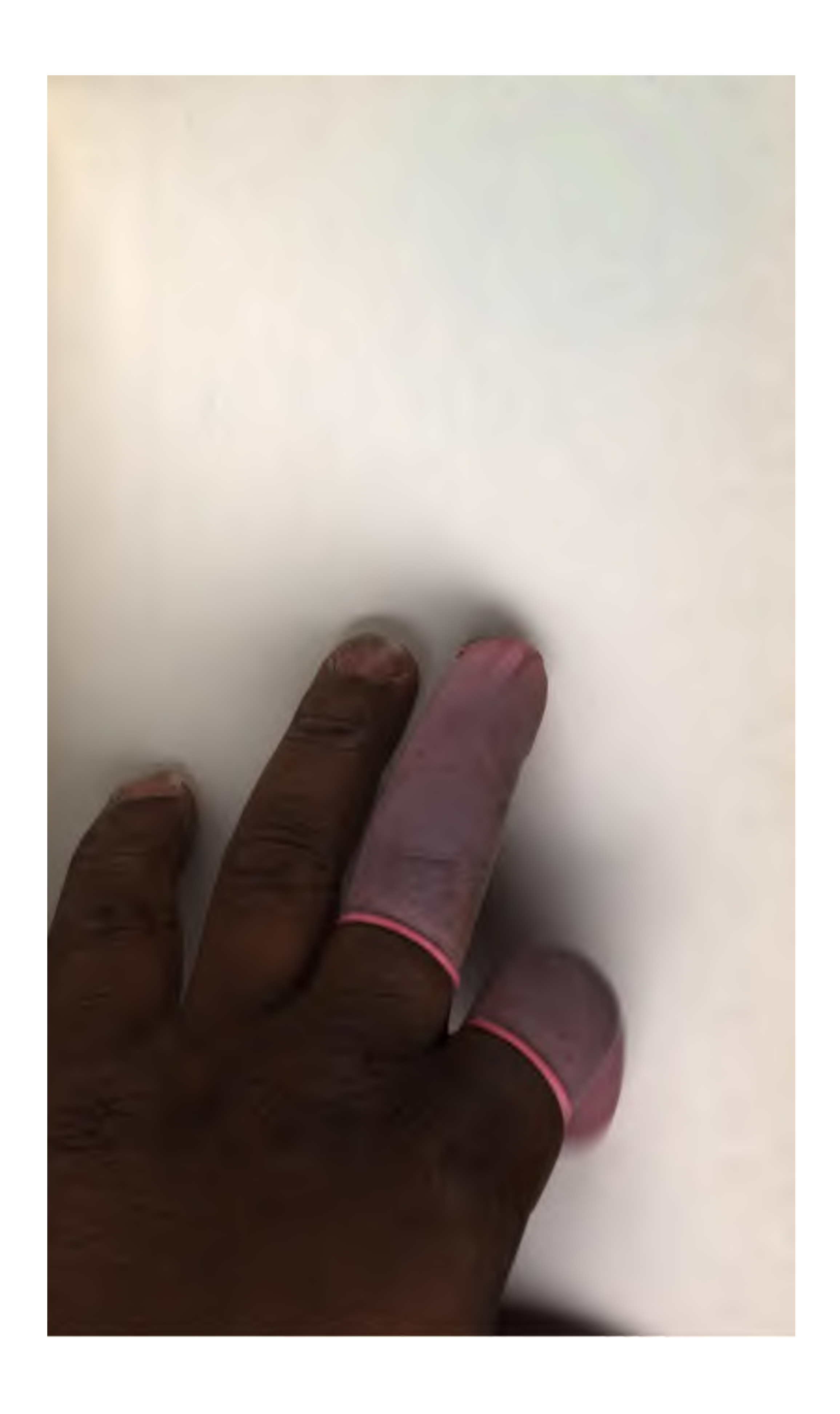






Hommage de l'auteur
A. Vacher

Antoine VACHER

Ancien élève de l'École Normale Supérieure, Docteur-ès-lettres,
Chargé d'un cours de Géographie à l'Université de Rennes.

LE BERRY

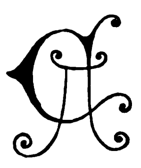
CONTRIBUTION A L'ETUDE GÉOGRAPHIQUE

D'UNE

RÉGION FRANÇAISE

---

48 figures et cartes dans le texte
32 photographies et 4 planches de cartes et profils hors texte



PARIS
LIBRAIRIE ARMAND COLIN
5, RUE DE MÉZIÈRES, 5
1908



LE BERRY

INTRODUCTION

Le Berry est une des unités régionales de la France ; c'est l'une des plus anciennes : le Berry existait déjà à l'époque celtique, c'était le pays des Bituriges. Ce groupement politique a-t-il des origines exclusivement humaines ou la nature a-t-elle fourni un cadre à l'intérieur duquel les hommes se sont groupés ?

Si cette seconde hypothèse est vraie, on peut dire que le cadre était souple : l'extension territoriale des divers groupements politiques auxquels le nom de Berry ou ses équivalents ont été appliqués a varié au cours de l'histoire ; le diocèse de Bourges reproduisait une division plus ancienne, la cité des Bituriges, il comprenait un morceau du territoire du Bourbonnais ; la généralité de Bourges s'étendait au delà de la Loire, sur la rive droite : un lambeau du Nivernais lui était rattaché sous le nom d'élection de La Charité ; les deux départements du Cher et de l'Indre représentent actuellement la plus grande partie, mais non la totalité de l'ancienne généralité de Bourges. Les variations de l'extension territoriale du Berry sont plus nombreuses encore quand on ne se borne pas aux trois divisions administratives précédentes. Néanmoins il y a toujours eu et il y a encore un Berry. Peut-être le Berry d'aujourd'hui est-il surtout traditionnel ; mais pour qu'une tradition politique résiste aux siècles, il faut bien que le sol soit tel qu'elle ait pu s'y enraciner. Cherchons les racines.

La lecture de la carte géologique montre que le territoire du Berry fait partie du bassin parisien. Au Nord du Massif central,

comme à l'Est des Vosges, les terrains secondaires affleurent disposés en auréoles. En marge des débris du continent hercynien se succèdent les sédiments du trias, du jurassique et du crétacé. Le Berry ressemble géologiquement à la Lorraine.

Sans doute des nuances l'en distinguent. En avant des Vosges les trois termes du trias, grès bigarré, calcaire coquillier et marnes irisées,constituent des auréoles bien individualisées : au Nord du Massif central, les sédiments du trias sont moins développés et moins nettement différenciés. Dans la partie orientale de la région parisienne une large bande de dépôts infracrétacés sépare la craie champenoise des dépôts suprajurassiques. Au Nord de la Champagne berrichonne, on ne rencontre aucune région comparable à l'Argonne ou à la région que le langage scientifique désigne du nom de Champagne humide. L'histoire continentale a commencé plus tôt pour le territoire de la Lorraine que pour celui du Berry. Au miocène moyen la mer assiégeait, au Nord et à l'Ouest, les confins du Berry : les dépôts abandonnés par la mer des faluns de Touraine se rencontrent à l'extrémité occidentale de la Sologne, sur les plateaux qui s'étendent entre le bas Cher et la basse Indre et jusqu'à l'entrée de la Brenne. Le Berry n'est pas géologiquement identique à la Lorraine, non plus qu'à la partie orientale de la région parisienne ; mais ce n'est pas l'individualité géologique du territoire berrichon qui peut expliquer l'unité politique ancienne du Berry : il y a vraiment trop peu de temps que les hommes savent déchiffrer l'énigme des mers disparues et des continents évanouis.

Dira-t-on du moins que le relief du Berry fut pour les hommes une occasion de se grouper ? Le relief du Berry rappelle celui de la Lorraine, celui de la partie orientale de la région parisienne : le Berry est un pays de terrasses et de côtes ; des plans inclinés s'y succèdent du Sud au Nord ; de deux plans inclinés successifs le plus septentrional est comme tranché à vif au-dessus du plus méridional qu'il domine. Entre le Massif central et la vallée de la Loire on rencontre, du Sud au Nord, deux séries de côtes ; l'une est constituée par les sédiments tendres du lias supérieur que les calcaires durs du bajocien et du bathonien ont en partie protégés contre l'érosion ; le couronnement de l'autre est formé par les sédiments du crétacé supérieur plus résistants que les sédiments de l'infracrétacé qu'ils recouvrent.

Dans le Berry les lignes de côtes sont moins nombreuses qu'en Lorraine ou que dans la région parisienne. On compte en Lor-

raine trois séries de côtes : l'une est due aux affleurements résistants du lias inférieur, la seconde aux calcaires du bathonien et du bajocien, la troisième aux calcaires séquaniens qui recouvrent des marnes du callovien et de l'oxfordien. De ces trois séries de côtes jurassiques une seule, la série médiane, se retrouve dans le Berry. Dans l'Est de la région parisienne, on ne remarque pas seulement une côte au Nord de la Marne, au contact du crétacé supérieur et de l'infracrétacé ; au delà on aperçoit l'Argonne ; si faible que soit sa hauteur, l'Argonne est un relief, elle est due à la résistance relative de la gaize infracrétacée. Le Berry ne présente pas de relief comparable à l'Argonne au point de vue génétique. Par contre, on y distingue, dans la région orientale, des lignes de côtes qui sont parallèles à la vallée de la Loire ; elles sont par suite perpendiculaires à la direction générale des affleurements secondaires. Sans doute ces lignes de côtes sont des reliefs à peine soulignés, mais il n'existe rien d'analogue en Lorraine ou dans la région parisienne.

Examinée de près la sculpture du territoire berrichon a son individualité. Pour particuliers que soient les reliefs du Berry, on ne les imagine guère aidant les hommes à se grouper. Ils entourent la Champagne berrichonne de trois côtés, au Sud, au Nord, à l'Est ; mais ce sont des collines. Comment croire que leur rôle pût jamais être analogue à celui des masses montagneuses qui, dans les régions alpestres, isolent deux vallées voisines et ont aidé les hommes à faire de ces deux vallées deux cantons distincts ? Le supposerait-on un instant que l'histoire réduirait à néant cette hypothèse ; largement ouvert du côté de l'Ouest, le Berry a été jadis traversé de part en part par la grande route qui menait d'Aquitaine en Bourgogne et l'un des traits de sa physionomie historique est précisément d'avoir été longtemps une terre de passage.

La création d'un nom destiné à désigner une région naturelle est une œuvre de ruraux beaucoup plus que de citadins. Le contact permanent avec la nature enseigne aux campagnards à percevoir les nuances les plus fines du paysage. Il ne semble pas qu'actuellement l'accoutumance aux horizons du Berry puisse éveiller dans l'esprit le sentiment plus ou moins obscur d'un paysage berrichon. Les paysages du Berry sont divers.

Le paysage qui se présente avec le plus de continuité et de fréquence est le paysage de la Champagne. La Champagne assiège Bourges comme Issoudun et Châteauroux. A l'automne elle paraît une plaine sans fin. Les chaumes s'étendent à perte de vue ; les champs succèdent aux champs sur des croupes aux profils dou-

cement arrondis ; entre eux nulle haie verdoyante ne vient interrompre la monotonie des guérets. Les arbres sont clairsemés : au fond des vallées humides les peupliers s'alignent en files ; de part et d'autre de routes droites et interminables des ormes ou des noyers jettent au passant, aux heures ardentes, une aumône d'ombre à défaut de fraîcheur. Dans le lointain, de côté ou d'autre, on aperçoit l'orée d'un bois ; ces bois signalent l'apparition d'un lambeau de terre humide, argile ou sable mêlé d'argile ; cette humidité locale forme contraste avec la sécheresse générale de la Champagne. Le sol superficiel est d'ordinaire pauvre en eau ; à travers les calcaires qui en constituent le soubassement les eaux sauvages s'enfuient aux profondeurs. Si les vallons sont nombreux, les eaux courantes y sont rares ; tous néanmoins, humides ou secs, se ressemblent : leurs versants se raccordent par une pente insensible avec le fond du thalweg, et de part et d'autre ils s'inclinent doucement comme pour se coucher. Ce pays sec donne l'impression d'un pays très vieux où l'usure des âges a émoussé tous les angles (pl. V, 1 et 2).

A côté des campagnes il est au Berry des bocages. Au Sud de Châteauroux, Ardentes n'est déjà plus en Champagne ; au bord de l'Indre, près du bourg, se dressent encore les murs d'une ancienne forge, la Forge Haute ; ces ruines marquent l'entrée du pays des landes et des bois où jadis les muletiers attachés à la forge étaient les maîtres. En poussant plus au Sud sur la grande route qui mène à La Châtre, on retrouve bientôt la vallée de l'Indre ; elle est là creusée au pied d'une côte. Au loin les hauteurs du Massif central forment le fond du décor ; la rivière coule dans une dépression verdoyante ; les prairies qui tapissent le sol de la dépression sont séparées par des haies ; des arbres bas et trapus y sont disséminés ; chaque année on ébranche leurs cimes ; le feuillage sert, pendant l'hiver, de nourriture aux troupeaux. La distance rapproche les plans successifs ; vus du haut de la côte qui domine au Nord la vallée de l'Indre, les arbres essaimés au milieu des haies et des champs paraissent, dans le lointain, tout proches les uns des autres ; on a la sensation d'un bocage et l'on comprend mieux le nom de Boischaut sous lequel on désigne souvent ce coin du Berry (pl. IV, 1 et 2).

Aux limites orientales de la Champagne berrichonne il est un canton d'herbages : c'est la vallée de Germigny. La vallée est, à l'Ouest, dominée par un talus qui se déroule sur plusieurs kilomètres du Nord au Sud ; la pente du talus est verdoyante, le sommet parfois jalonné d'arbres ; au pied s'étalent les plus belles pâ-

tures; leur superficie varie entre un et vingt hectares; aucune d'elles ne représente l'épanouissement spontané de la nature, toutes ont été soigneusement aménagées par l'homme. Autour de chacune deux fossés profonds ont été creusés ; ils sont nécessaires pour assurer le drainage : le sol et le sous-sol ne sont qu'argile, l'eau est partout en surface, elle séjourne et croupit si on ne lui ménage un écoulement régulier. Entre les fossés, des haies d'épine noire poussent dru; elles dessinent en peu d'années autour de l'herbage une clôture infranchissable ; il y faut par places ménager des trouées pour le passage des hommes, des bêtes et des chars. Au-dessus des haies, au milieu des prés, de-ci, de-là, un arbre étend sa ramure ; c'est pour les animaux un abri contre le grand soleil ou la pluie. Les eaux profondes font défaut ou sont mauvaises; dans chaque pâture on a creusé une ou deux fosses pour que s'y rassemblent les eaux du ciel ; vers la surface de la nappe d'eau deux au moins des bords de la fosse s'inclinent en pente douce et sont pavés : l'accès de l'abreuvoir est ainsi rendu facile au bétail. Dans ces herbages constamment entretenus les bêtes à corne errent nuit et jour depuis le printemps jusqu'à l'automne ; elles s'engraissent pendant ce séjour au *pré d'embouche*, on les vend au boucher à la fin de la belle saison. D'avril à octobre leur blancheur sème de taches claires le fond plus sombre des prés.

Au Nord de la Champagne de Bourges, on rencontre le pays des fruits : c'est le canton de la Forêt. Jadis le sol était couvert de bois, aujourd'hui les champs sont tout garnis d'arbres fruitiers ; au printemps le pays est un jardin : pommiers et poiriers sont en fleurs, une blancheur odorante est répandue sur les champs ; les fleurs roses des pêchers varient par endroits cette parure sans tache dont s'orne la nature à l'époque de son renouveau.

La terre berrichonne n'a point que des sourires ; elle se fait âpre au Sud : autour de la haute vallée de l'Indre, de la haute vallée de la Creuse, les terres sont naturellement pauvres ; longtemps elles n'ont eu pour vêtures que le seigle et les châtaigniers. Les vallées se creusent sauvages, aux flancs abrupts ; ce sont de vraies vallées de montagnes ; au fond, le lit des rivières est semé de gros cailloux ; en dehors des vallées profondes on ne voit plus que grands plateaux. On a l'impression, à court intervalle, d'un pays très vieux, puis d'un relief rajeuni. On a quitté les terrains sédimentaires du bassin de Paris, on a pénétré dans le Massif central.

En parcourant le Berry on rencontre des cantons variés : les uns sont des terres à blé ; d'autres ont la vocation des pâtures ; ailleurs

prospèrent les arbres fruitiers ; il est des régions, comme la Brenne ou la Sologne, qui semblent naître ou renaître à la vie rurale ; là on surprend parfois l'homme en plein effort d'aménagement. Entre ces parties d'un même tout il semble qu'il n'existe aucun lien naturel. Aux confins du Berry, nulle part la nature n'offre de contrastes tels qu'on puisse, grâce à eux, distinguer du premier coup d'œil le Berry des régions qui l'avoisinent. Entre le Berry et le Nivernais, le val de Loire peut, à la rigueur, être considéré comme une limite naturelle ; mais la Sologne se partage entre l'Orléanais et le Berry. Du Berry à la Touraine on passe par transitions, si l'on suit les vallées du Cher ou de l'Indre ; et la vallée de la Creuse entre Le Blanc et Tournon Saint-Martin a déjà l'air d'une vallée poitevine. Sans doute le paysage du Massif central s'oppose par son aspect heurté et sauvage à tous les autres paysages berrichons. Mais le Berry ne s'étend que sur les premières pentes du Massif central.

Aujourd'hui on ne peut plus distinguer dans la nature, au premier coup d'œil, un cadre dont la continuité expliquerait la formation du Berry. Il faut songer d'abord que depuis des siècles l'homme a humanisé le sol en y développant ses cultures. Jadis ce sol fut peut-être différent de ce qu'il est aujourd'hui. Aujourd'hui même une ligne de taillis sépare encore, à l'Est, le pays des herbages du val de Loire. Au Nord, les environs de Sancerre sont boisés ; à l'Ouest de Sancerre et jusqu'à Vierzon, de grandes forêts se succèdent au sommet de la côte d'où l'on aperçoit la Champagne, et derrière cette ligne boisée s'étend la Sologne qui, mal drainée, fut autrefois un mauvais pays. Entre la vallée du Cher et celle de l'Indre, entre Vierzon et Palluau, les plateaux où affleure le grès ou l'argile à silex ont conservé de place en place une couverture forestière suffisante pour qu'on ait, en les parcourant, l'impression d'un bocage. A l'Ouest et au Sud du département de l'Indre, les terres mal égouttées de la Brenne, le pays des landes compris entre la Creuse et la Bouzanne succèdent immédiatement à la Champagne de Châteauroux. Des sources de l'Anglin jusqu'à la vallée du Cher les confins du Berry ont porté le nom de Marche du Limousin ; ce nom seul indique que, par sa nature propre ou par l'œuvre des hommes, le pays fut, au cours de l'histoire, un pays de défense, d'où toute agriculture intensive était sans doute bannie. Enfin du haut des collines qui s'esquissent au Sud de Saint-Amand on peut apercevoir, dans la direction du Massif central, la forêt de Tronçais, l'une des masses boisées les plus étendues du Bourbonnais.

Si la nature collabora jadis avec les hommes pour favoriser l'existence d'un groupement autonome sur le territoire du Berry actuel, ce fut en nouant autour des Champagnes comme une ceinture d'humidité et de verdure qui les isola. Depuis, l'homme a fait disparaître des conditions naturelles qui comptaient parmi les plus éphémères : il a drainé, déboisé, enrichi les terroirs ; ainsi s'est progressivement effacée toute trace de collaboration entre la nature et lui pour l'œuvre politique que fut la constitution du Berry. Mais en remontant le cours des âges ne peut-on retrouver la trace de ce passé disparu ?

CHAPITRE I

LES CONFINS DU BERRY PRIMITIF. BOIS, LANDES ET MARÉCAGES

s utilisés pour cette restitution. Les bois sur les pentes du Massif central. Les ur les pentes du Massif central. Les forêts du Bourbonnais. Les fourrés et les ntre Nivernais et Berry. Les bois depuis la vallée de la Loire jusqu'à celle du Cher. vais pays de Sologne. Les bois entre la vallée du Cher et celle de l'Indre. Le pays de Brenne. La destruction des forêts et l'industrie du fer au bois. L'op- entre la Champagne du Berry et les régions qui l'environnent.

impossible de reconstituer l'état forestier du territoire oc- r les Bituriges, même à la date du Ier siècle avant l'ère ne : les témoignages des auteurs anciens sont insuffisants. ails les plus précis sur les forêts, les landes et les marais de e se trouvent dans le livre de César : *De Bello Gallico.* Ces sont peu nombreux[1]. Des forêts des Bituriges il n'est fait par César que dans deux passages.

'an 52 avant Jésus-Christ il s'est emparé de *Noviodunum* -sur-Beuvron)[2] ; cet oppidum une fois pris, il se dirige au vers Avaricum. Arrivé devant la ville il campe. Vercingétorix suivi s'arrête en même temps que lui ; il établit son camp ère du camp romain à 16 000 pas d'Avaricum[3], *à l'abri de es et de forêts*[4]. De Neung deux routes conduisent à la e l'Yèvre en passant par Salbris : l'une de Salbris se dirige rzon, l'autre gagne la vallée du Barangeon ; cette vallée est

r l'indication des textes où César mentionne les forêts de la Belgique et de la voir D'Arbois de Jubainville. *Origines de la propriété foncière...*, p. 70, 74 Jullian. *Hist. Gaule*, I, p. 89-97.
cette identification, voir Soyer. *Le nom et l'emplacement de deux oppida cel-* p. 153.
3km,7 d'Avaricum si on accepte 1 482m,50 pour la valeur de *mille pas.*
sar. *De Bello gallico*, VII, 16, 1.

une entaille naturelle dans le rebord méridional du plateau qui porte la Sologne ; elle mène à Bourges. César et Vercingétorix ont suivi l'une de ces deux routes. Les forêts derrière lesquelles s'abritent les Gaulois s'étendent à l'Est ou à l'Ouest de la vallée du Barangeon, au pied du ressaut qui domine, au Nord, les campagnes de Bourges.

Pendant le siège d'Avaricum par les Romains, Vercingétorix déplace son camp, il le rapproche de la ville. Prévenu d'une attaque de nuit que César a préparée contre lui, il fait placer bagages et chars dans des fourrés épais voisins du camp, il groupe ses soldats sur un point élevé que des marais protègent[1]. Il est impossible de savoir s'il s'agit dans ce second passage des mêmes bois et des mêmes marais dont il a été question précédemment.

En l'an 52 avant Jésus-Christ il existe, au Nord et jusque dans le voisinage d'Avaricum, des forêts coupées de marécages ; c'est la seule conclusion qu'autorisent les textes extraits des Commentaires. On ne saurait fixer la limite de ces forêts dans la direction de l'Est et de l'Ouest.

Les documents utilisés.

A défaut des renseignements que les auteurs anciens ne peuvent fournir, on doit avoir recours à des témoignages plus récents. Ces témoignages peuvent être groupés par époques.

Il n'y a pas eu de collectivité chrétienne organisée dans le Berry antérieurement au IIIe siècle de l'ère chrétienne ; c'est à partir du Ve siècle qu'on y fonde des monastères ; dès le VIe siècle la vie érémitique s'y développe parallèlement à la vie conventuelle[2]. Les premiers monastères, les cellules des ermites n'ont laissé sur le sol aucune trace. Leur souvenir a été conservé soit dans les récits des écrivains pieux, soit dans les noms de certaines localités qui existent encore aujourd'hui : tels sont les noms de Mennetou, de La Chapelle, de Celle[3]. A défaut de renseignements plus précis, ces noms indiquent que les localités qu'ils désignent ont pris naissance au voisinage d'un monastère ou d'une cellule d'ermite. Les moines et les ermites des premiers âges ont cherché la solitude et la proximité des bois. Les lieux où ils se sont établis peuvent, en

1. CAESAR. *De Bello gallico*, VII, 18, 3.
2. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. 121-158 et p. 239-278.
3. ID. *Ibid.*, I, p. LXXXIX, et LONGNON. *Dict. topogr. Marne*, p. XVI.

général, être considérés comme des lieux originairement boisés ou couverts de landes.

A partir du VIIIe siècle, les monastères d'hommes ont été fondés en grand nombre dans le Berry. Jusqu'au Xe siècle, une ferveur croissante a peuplé les couvents. Au XIe siècle, la vie monastique retrouve une faveur nouvelle. Les couvents construits depuis le VIIIe siècle s'élèvent, eux aussi, à proximité ou au milieu des bois. Ils sont placés, en général, sous la règle primitive de saint Benoît ou sous la règle bénédictine réformée : ces règles imposent aux moines le travail manuel ; les moines des couvents berrichons ont, comme leurs frères des autres régions, défriché et mis en culture des territoires forestiers[1].

Sur la carte de l'état-major au 1 : 80 000 les noms des hameaux et des métairies doivent être soumis à un examen méthodique ; ces noms sont souvent des noms communs encore usités aujourd'hui dans le langage courant : tels *le Bois, la Forêt, les Essarts*[2] ; parfois le nom n'est plus aujourd'hui dans l'usage, mais il dérive d'un substantif bas-latin : *le Breuil*[3], par exemple. Tous ces noms sont en général précédés de l'article ; la présence de l'article qui est roman indique pour eux une origine assez récente, on ne peut la faire remonter d'ordinaire beaucoup au delà de l'an 1 000[4] ; les indications qu'on tirera de la répartition de ces noms de lieux se rapporteront par suite à des temps voisins du Xe ou du XIe siècle.

Parmi les pièces d'archives on ne saurait négliger celles qui datent du XVIe siècle et des siècles suivants : elles mentionnent des bois aujourd'hui disparus ; pour les forêts encore existantes elles indiquent une extension ancienne souvent supérieure à l'extension actuelle. Elles permettent parfois de discerner les raisons de la destruction progressive des bois. Elles suggèrent ainsi des hypothèses pour des époques antérieures à l'époque dont elles datent.

L'étude de la distribution actuelle des bois autour des centres habités, d'après la carte de l'état-major au 1 : 80 000, est instructive. Un exemple fera juger des hypothèses vraisemblables qu'elle permet. Bourbon-l'Archambault est situé à l'extrémité Sud-Orien-

1. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. 279-322 et p. 412-461.
2. *Essart* signifie *défrichement* ; du bas-latin *essarta, exarta*.
3. *Breuil* signifie *petit bois enclos de murs* ; du bas-latin *brogilum, broilum*. Ce nom est appliqué à des hameaux, mais surtout à des écarts. Voir LONGNON. *Dict. topogr. Marne*, p. XIX.
4. On fait cependant remonter le mot *brogilum* jusqu'à l'époque mérovingienne. LACOMME, *Origine et signification des noms de lieux*, p. 33.

tale de ce qu'on pourrait appeler le plus grand Berry, du Berry tel qu'il était avant la formation du Bourbonnais. Si l'on décrit sur la carte [1], autour de Bourbon, un cercle d'assez grand rayon, des forêts jalonnent de place en place le tracé de ce cercle : ce sont la forêt de Grosbois au Sud, la forêt de Civrais, puis la forêt de Champroux au Nord-Ouest ; ces deux dernières sont séparées par un si faible espace de terrain découvert qu'on peut supposer qu'elles ont jadis formé un massif unique ; à l'Est, on rencontre la forêt de Bagnolet ; au Sud-Est, la forêt de Messarges double en partie la forêt de Grosbois. Entre ces massifs étendus s'intercalent des repères, bouquets d'arbres ou noms de lieux d'origine forestière ; ils indiquent qu'autrefois les forêts étaient plus vastes. Entre la forêt de Grosbois et celle de Civrais, en même temps qu'on aperçoit des bouquets d'arbres, on relève comme noms de lieux habités : *les Tailles, le Bois d'Aglaut, Bois-Curé, Bois d'Enbrun, les Issards* [2]. Entre la forêt de Champroux et celle de Bagnolet on lit, sur la carte, *Château-du-Bois, Bois-Blanc, Roi-des-Bois* ; avec ces noms d'autres voisinent qui sont : *le Champ-Fromental, le Champ-Plat, le Champ-de-la-Vigne, Bruyère-au-Loup*. On est tenté, sur ce rapprochement, de reconstituer deux périodes dans le travail d'essartement : dans l'une l'essartement est peu avancé et la toponymie distingue les parties du territoire qui sont fertiles ou découvertes par opposition aux bois tout voisins ; dans l'autre elle s'applique à retenir le souvenir des futaies ou des taillis qui disparaissent. Entre la forêt de Bagnolet et celles de Grosbois et de Messarges se succèdent *la Grange-au-Bois, la Forêt, les Taillis*. Tous ces noms, encore tout parfumés de la senteur des feuilles vertes et répartis entre les forêts actuelles, autorisent cette conclusion : Bourbon-l'Archambault était investi par les bois de tous côtés, à une époque qui même aujourd'hui n'est pas très lointaine ; le bois de Vesvres est resté, tout près de la ville, comme un dernier vestige de ce passé.

Il est légitime d'utiliser même des témoignages plus récents : certains sols, ceux qui sont constitués, par exemple, par les produits de la décomposition des gneiss ou des granites, sont par nature peu féconds : on trouve de pareils sols sur les pentes septentrionales du Massif central. D'autres sont imperméables ; si l'inclinaison de leur surface est faible, ils se couvrent d'étangs : telles sont les terres

1. *Carte de la Fr. au 1 : 80 000. Feuille 146* (Moulins), quarts Nord-Ouest et Nord-Est *feuille 135* (Saint-Pierre), quarts Sud-Ouest et Sud-Est.
2. Déformation locale de *Essart* ou graphie défectueuse de la carte.

argilo-sableuses de la Sologne, ou encore les argiles du lias, qui, sur la carte, dessinent un demi-cercle, à l'Est et au Sud de la Champagne du Berry. Ces différents terrains, partout où on les abandonne à eux-mêmes, sont en proie aux broussailles ou aux marais. On peut assigner une date souvent toute récente à l'aménagement de semblables terroirs, aujourd'hui en plein rapport. On pourra supposer, a fortiori, qu'ils n'étaient pas sortis de l'état de nature, à l'époque beaucoup plus lointaine où les Bituriges s'installèrent sur le territoire qui depuis s'est appelé le Berry.

Les divers ordres de documents qui viennent d'être énumérés sont disparates : on ne saurait prétendre restituer, grâce à leur synthèse, l'aspect des campagnes du Berry à une date précise ; toutefois leur combinaison peut faire saillir en relief certains traits de physionomie du sol que des siècles de culture et d'humanité ont lentement effacés.

Les bois sur les pentes du Massif central[1].

Sur les pentes septentrionales du Massif central les bois sont rares ; ceux qui existent aujourd'hui ont une étendue médiocre. Ce sont les bois cependant qui ont isolé le pays des Bituriges du pays des Lémovices et de celui des Arvernes.

Dans la région qui s'étend au Sud de la ligne tracée par le cours de l'Anglin, à l'amont d'Ingrandes, puis par le cours de l'Abloux, son affluent, et des sources de l'Abloux jusqu'à la vallée de la Creuse, on compte encore quelques bois : au Sud de Belâbre le *bois de Paillet*, à l'Ouest de Sacierges-Saint-Martin la *forêt de Saint-Benoît*, au Nord-Est de Saint-Benoît-du-Sault le *bois de Chinan*, au Nord de Chantôme la *forêt du Faisceau* ; entre ces différentes forêts des bouquets d'arbres surgissent. On dirait une ligne boisée dessinée sur le sol, d'Ouest en Est, par un pointillé dont les éléments seraient de dimensions différentes. Sur ces confins du Berry et du Limousin les religieux de Fleury-sur-Loire possédaient des terres dès le xᵉ siècle ; elles étaient voisines du bourg actuel de Sacierges ; la région s'appela d'abord *Caput cervium*, d'où l'on tira par corruption le vocable de *Capcergensis* qui servit plus tard à la désigner ; les moines de Fleury y fondèrent un monastère de leur ordre, il s'éleva

1. Pour ce développement et les suivants se reporter à la figure 1.

près du bourg qui s'est appelé depuis Saint-Benoît-du-Sault[1]. Non loin de là, fut également fondée l'abbaye d'Aubignac, en 1138[2]. Tout autour de Saint-Benoît-du-Sault fleurit une toponymie forestière ; on rencontre, tout près du bourg, *le Sur-Bois, la Boissière, le Bois* ; au Nord, une ferme se nomme *le Petit-Bois* ; deux portent le nom de *la Forêt,* dont l'une est entre Dunet et Saint-Benoît, l'autre au Sud-Ouest, près de La Châtre l'Anglin. Des bois qui s'étendaient sur la région de Sacierges et de Saint-Benoît il ne reste aujourd'hui que des débris et quelques souvenirs.

A l'Est, le bois de Chinan et la forêt du Faisceau occupent chacun une faible superficie, ils sont séparés l'un de l'autre par un vaste espace de terrain découvert ; les métairies disséminées dans cet intervalle se nomment : *le Bois-Rémont, le Breuil-Genêt, la Forêt-Bâtée.*

Entre la section de la vallée de la Creuse qui s'étend de Cuzion à Gargilesse, et la haute vallée de l'Indre[3], les bois alternent encore avec des noms de fermes évocateurs de bois disparus : de l'Ouest à l'Est, se succèdent le *bois de Cluis,* la *forêt de Montpeget,* le *bois de Villemort,* le *bois de la Curat.* Entre Orsennes et la forêt de Cluis deux hameaux s'appellent l'un *le Breuil* et l'autre *la Forêt.* Au Sud de Cluis, entre la forêt de Cluis et la forêt de Montpeget, des maisons isolées ou des groupes de maisons portent les noms de *Bois-Bertrand, Dessous-le-Bois, Bois-Billéron, Bois-Berthet, la Forast.* Entre le bois de Villemort et le bois de la Curat, à l'Est de Saint-Denis-de-Jouhet, on voit se succéder *le Breuil, Breuil-Mallot, le Breuil-au-Chêne, la Forêt.* Plus au Sud, autour du bourg de La Cellette, dont le nom même dérive du nom de quelque ancienne cellule d'ermite, les noms de *Bois-la-Grange, le Bois-Vieux, le Grand-Bois,* se groupent dans un cercle de rayon restreint.

Entre la haute vallée de l'Indre et la vallée moyenne du Cher[4] de grands plateaux s'étalent, qui sont coupés de vallées profondes, encaissées entre des parois sombres de roches cristallines. Les bouquets d'arbres sont fréquents, mais les forêts sont rares ; elles se multiplient quand on gagne le Nord et qu'on atteint, en bordure du massif ancien, les dépôts de grès attribués au trias, ou quand on approche de la vallée du Cher. Mais on retrouve encore, à vrai

1. Raynal. *Hist. du Berry,* I, p. xliii et p. 353.
2. Id. *Ibid.,* II, p. 130.
3. *Carte de la Fr. au 1 : 80 000. Feuille, 144* (Aigurande) et *145* (Montluçon).
4. *Id. Feuille 145* (Montluçon).



Fig. 1. — Les Forêts actuelles du Berry.

Il n'existe que des lambeaux forestiers sur la lisière N. du Massif central ; la Sologne et la Brenne sont peu boisées ; les environs de Bourges et la Champagne d'Issoudun et de Châteauroux sont des régions découvertes ; de Saint-Amand à Vierzon, la vallée du Cher est encadrée de forêts, qui poussent sur des dépôts riches en silice (sables granitiques ou calcaires lacustres).

Échelle : environ 1 : 1 185 000.

dire plus clairsemés qu'à l'Ouest, quelques noms d'origine forestière : au Sud de Saint-Marien, la carte mentionne : *Bois-de-la-fille*, *Au-bois-du-Breu*, *la Forêt* ; près du *Bois-de-la-Roche* il existe un domaine du *Bois-Renard* ; près de Chambérat, un domaine *du Bois*. Plus au Nord, sur les bords de l'Arnon, la petite ville de Culan est construite aux confins de la Marche limousine et du Berry. Dans son voisinage fut fondée en 1149 l'abbaye de Notre-Dame-des-Pierres[1]. On choisit pour l'emplacement du monastère un site tellement sauvage qu'on l'appelait le Val Horrible. Même au XIIe siècle les confins du Berry n'étaient pas encore ou n'étaient plus aménagés par la main des hommes.

Le pays se fait plus âpre sur l'une et l'autre rive du haut Cher en amont de Montluçon. C'est le décor qu'ont choisi les écrivains pieux pour y dérouler la vie plus ou moins légendaire des ermites berrichons contemporains des premiers âges du christianisme. Au VIe siècle après Jésus-Christ, l'ermite Marianus passa plus de 40 ans dans la solitude, aux bords du Cher près d'Épineuil[2]. Sur la rive opposée, saint Patrocle, qui vivait aussi au VIe siècle, habita la région de Commentry et de Néris. Son oratoire fut d'abord voisin du vicus Neerensis (Néris-les-Bains) ; il chercha et trouva par la suite une solitude plus complète dans le lieu appelé Mediocantus ; là s'est élevé depuis le village de La-Celle-Saint-Patrocle[3].

Au Sud de la région de La-Celle-Saint-Patrocle, sur le territoire de la cité des Arvernes, mais près des limites de la cité des Bituriges, de grandes forêts existaient encore au VIe siècle de l'ère chrétienne : il n'en reste aujourd'hui que des débris ; c'étaient les *Ponticiacenses silvae*[4] ; elles abritèrent l'ermite saint Émilien ; Ponticiacus, dont elles tiraient leur nom, est aujourd'hui le bourg de Pionsat[5]. Un autre massif forestier leur faisait suite à l'Est : c'était la *forêt de Leune* ou *de Lucenay* (Leccenna silva) ; aucun nom ne rappelle actuellement, dans la toponymie, le souvenir de cette forêt. M. Longnon la situe[6] dans la région comprise entre Chantelle, Ebreuil et Gannat.

1. Raynal. *Hist. du Berry*, II, p. 136.
2. Epineuil-le-Fleuriel (Cher, arr. de Saint-Amand-Montrond). Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. 239-241.
3. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. 247 sqq. Longnon. *Géogr. de la Gaule au VIe siècle*, p. 466, 467 et 470. Néris-les-Bains (Allier, arr. et cant. de Montluçon). La-Celle-Saint-Patrocle (Allier, arr. de Montluçon, cant. de Marcillat).
4. Longnon. *Géog. de la Gaule au VIe siècle*, p. 508.
5. Pionsat (Puy-de-Dôme, arr. de Riom).
6. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. XLIV et p. 183. Longnon. *Atlas historique*, texte, p. 186 ; atlas, feuille XII.

Le rempart boisé qui s'étendait au Sud des campagnes du Berry était plus épais encore qu'on n'est tenté de l'imaginer d'après la restitution précédente. En arrière de cette première ligne forestière, il en existait une autre, au moins aussi compacte. On a montré, en ce qui concerne le département de la Creuse, par l'examen des titres anciens où sont énumérés les biens des abbayes, par le relevé dans chaque commune des noms de lieux habités qui rappellent l'existence d'anciens bois, que depuis les sources de l'Anglin jusqu'aux sources de l'Arnon il régna jadis une forêt presque continue[1]. Quelques-uns de ces bois aujourd'hui disparus formaient des réserves imposantes même au XVIe siècle; ils existaient encore en partie au XVIIe siècle : c'étaient notamment les bois qui dépendaient de la châtellenie de Crozant.

Malgré leur dénudation actuelle, on éprouve moins de difficulté à se représenter les pentes du Massif central couvertes d'une parure boisée si on connaît les causes du déboisement progressif. On a d'abord essarté pour mettre le sol en culture ; mais la rapidité de la déforestation s'explique, dans cette partie de la France, par d'autres causes encore. Les archives forestières de l'ancien régime sont remplies de contestations entre les fonctionnaires royaux chargés de la conservation de chaque forêt et les usagers du voisinage. Parmi les conflits, les plus nombreux sont ceux qui ont trait à l'abus du droit de pacage : le gros bétail laissé en liberté dans les bois y occasionne de graves dommages ; le menu bétail est pour les bois un fléau plus dangereux encore ; région pauvre et pays de petits cultivateurs, le rebord septentrional du Massif central a vu ses forêts ravagées par les troupeaux de chèvres.

Le déboisement a été accéléré grâce à la méthode de fumure encore couramment employée au XVIIIe siècle. Pour engraisser les terres froides du Massif central au moyen d'engrais animal il aurait fallu de nombreux troupeaux de gros bétail, qu'une étendue insuffisante de prairies naturelles ne permettait pas de nourrir. Le chaulage ne s'est introduit que tardivement dans les campagnes. La chaux du bassin parisien est voisine ; mais longtemps les routes et les chemins de fer ont fait défaut pour l'amener à bas prix dans le haut pays : un rapport, daté de 1786 et adressé à l'administration provinciale du Berry, indique que, dans l'arrondissement de Culan, l'abbaye des Pierres avait fait avec succès des essais de chaulage, et qu'on avait l'intention de les poursuivre « maintenant que la chaux

1. DUVAL. *Chartes commun. et franchises loc. Creuse*. Introduct., p. XXII-XVIII.

était devenue plus commune et moins chère[1] ». A défaut de fumier ou de chaux, on avait recours à l'incendie pour fertiliser la terre : on faisait des « brûlies ». Les landes s'étendaient sur de vastes espaces, leur végétation était une végétation de mousses, de fougères, de bruyères et d'ajoncs ; on fauchait, on mettait en tas la récolte, on la transportait à l'automne sur les labours, on l'y brûlait ; les cendres servaient d'engrais. Cette méthode exige de la prudence : il faut la pratiquer par temps calme et loin des bois ; sinon l'incendie se propage. On ne se souciait pas de ces précautions encore à la fin du XVIIIe siècle : on allumait des brûlies un peu partout et à toute époque de l'année sur les pentes du Massif central ; c'était le désastre pour les haies des héritages et pour les forêts[2]. De telles pratiques, courantes au XVIIIe siècle, devaient l'être aussi aux époques antérieures ; on imagine facilement ce qu'elles coûtaient aux bois.

Les landes sur les pentes du Massif central.

On peut admettre l'existence de grands massifs forestiers sur les pentes septentrionales du Massif central, à l'époque celtique, sans admettre la continuité de ces différents massifs. L'objection vaut. Mais les espaces découverts qui s'étendaient entre les forêts n'ont été que tardivement des territoires agricoles : pendant des siècles ils sont demeurés à l'état de landes. Un exemple est démonstratif : il date de 1786. Les autorités de la circonscription de La Souter-

1. *Arch. dép. Cher*. C. 1317. Arr. de Culan.

2. Sur les brûlies, voir *Arch. dép. Cher*. C. 1317. *Arr. de Culan*. Sur des causes secondaires de la destruction des forêts, voir (*Id*. C. 303) : 1° un arrêté de REMOND, maître particulier de la maîtrise royale et particulière des eaux et forêts de Berry à Bourges (9 janvier 1775), pris « afin de remédier au préjudice notable que cause aux bois de notre ressort *la quantité exorbitante de chèvres qu'on y élève* ;... de prévenir les incendies que les bergers et autres occasionnent *en allumant du feu dans les bois, landes et bruyères* ;... de conserver les bois, communaux et usages des Paroisses qui se dégradent perpétuellement par *le commerce qu'en font les habitants d'icelles*, les laboureurs, fermiers et moissonneurs » ; 2° une lettre du subdélégué de La Charité à l'intendant de Bourges (14 avril 1775), qui se rapporte plus spécialement à la subdélégation de La Charité, mais traite d'une habitude générale dans le Berry, la coutume qu'ont les laboureurs d'aller couper dans les bois des *rouettes*, c'est-à-dire de jeunes tiges de chênes, flexibles et destinées à lier les gerbes de blé : « Il se détruit ainsi annuellement des millions des meilleurs brins de bois qui ont deux, trois et quatre ans. Je suppose 150 charrues ayant 100 douzaines de gerbes à serrer. Il leur faut près de cinq cent mil liens de huit à dix pieds de long, de l'âge de 3 et 4 ans. Que seroit-ce si on calculoit le nombre des parroisses où la gerbe est liée au lien de bois, tant par les laboureurs que par les manœuvres et si on avoit égard à tous ceux qui se cassent en voulant les employer. »

raine adressent cette année à l'administration provinciale du Berry le rapport qu'on leur a demandé sur l'état de l'agriculture dans la circonscription [1]. Le rapport donne l'impression qu'il s'agit d'un pays pauvre : la récolte des céréales est annuellement de blé noir pour un tiers et de seigle pour les deux autres tiers ; on élève un petit nombre de bêtes à cornes et quelques bêtes à laines ; on manque d'arbres fruitiers et de vignes. Les habitants ne songent pas à de nouvelles méthodes pour augmenter le rendement des terres déjà mises en culture ; ils se refusent à défricher les terres incultes ; ils demandent même l'intervention législative ou administrative pour limiter les défrichements. Ce serait folie, selon eux, de cultiver de trop grandes étendues : on manque d'engrais. Il faut au contraire restreindre le territoire cultivé, on y accumulera tout le fumier dont on dispose, on s'assurera ainsi une bonne récolte. Les landes serviront de pacages et de terrains de chasse. Ce document est peut-être la meilleure preuve que de vastes étendues incultes ont persisté sur les confins méridionaux du Berry jusqu'au cours du XIX[e] siècle.

La fréquence des terrains vagues dans cette région est attestée par un autre fait : les administrateurs du XVIII[e] siècle étaient souvent incapables d'y fixer les limites exactes de leurs ressorts respectifs : les actes administratifs de l'ancien régime aussi bien que ceux de l'époque révolutionnaire, même quand ils sont postérieurs à la division du pays en départements, témoignent de faits de cette nature. Turgot, intendant du Limousin, veut, en 1771, ouvrir de nouveaux chemins dans sa généralité ; il désire combiner ses projets avec ceux de son collègue, Dupré de Saint-Maur, intendant du Berry. Il lui envoie la carte des chemins du Limousin et lui demande en retour celle des chemins du Berry. Dupré de Saint-Maur adresse à Turgot un croquis ; il ajoute : « Je ne vous garantis pas l'exactitude de cette carte qui a été copiée sur celle de Faillot, le travail que je fais faire pour réduire celle de M. de Cassini n'étant point encore achevé, *à raison du peu de facilité que j'ai trouvée à déterminer d'une manière bien précise les limites de la généralité* [2]. » La restriction porte sans nul doute sur les confins du Berry et du Limousin, c'est la seule région qui intéresse à la fois Turgot et Dupré de Saint-Maur.

En 1789-90, lors de la constitution des départements, avant de

1. *Arch. dép. Cher*. C. 1317. Arr. de La Souterraine.
2. Texte cité par De Girardot. *Cartes géographiques de l'Ancien Berry*, p. 10.

diviser le Berry on chercha à préciser les contours de son territoire. Le tracé de ces contours fut arrêté entre les députés du Berry et ceux des provinces voisines[1] ; on se fonda, pour l'établir, sur les limites des paroisses frontières nommément désignées : la méthode, très sûre en apparence, ne valait pas toujours dans la réalité : on ne parvint pas à déterminer avec certitude les limites de certaines paroisses comprises dans le domaine du Massif central.

On s'en aperçoit quelques années plus tard. Les circonscriptions administratives une fois formées, on prend pour point de départ, dans la répartition de l'impôt foncier, les divisions nouvelles ; mais on se trouve parfois en présence de certains lots de terre contestés ; on ne retrouve pas de limites administratives antérieures, susceptibles d'aider à trancher les différends : entre les deux communes de *Saint-Sébastien* et de *Chantôme*, par exemple, dont l'une est du département de la Creuse et dont l'autre appartient à celui de l'Indre, s'étendaient des « prés, pâturaux et brandes », dont la superficie était évaluée à 3 000 boisselées[2] ; ce territoire était contesté entre les deux communes, il ne fut attribué à la commune de Chantôme que le 14 frimaire an VI[3]. L'argument invoqué par la commune de Saint-Sébastien à l'appui de ses prétentions était purement fiscal ; les propriétaires du terrain payaient jadis leurs impôts à la collecte de Saint-Sébastien ; de limites entre les anciennes paroisses il n'était pas question, et cela même laisse supposer qu'il n'y en avait pas de précises.

Les archives de l'Indre conservent le souvenir d'une série de contestations analogues. Les communes entre qui elles s'élèvent sont situées, à la limite méridionale du département, sur les pentes du Massif central ; on voit ainsi aux prises *Mérigny* (Indre) et *La Bussière* (Vienne), *Ingrandes* (Indre) et *Béthines* (Vienne), *Beaulieu* (Indre) et *Cromac* (Haute-Vienne), *Chantôme* (Indre) et *Saint-Sébastien* (Creuse), *Aigurande* (Indre) et *Lourdoueix-Saint-Pierre* (Creuse), *Vijon* (Indre) et *Saint-Priest* (Creuse).

Tous les arguments qui viennent d'être cités sont de natures di-

1. Sur ces négociations, voir *Arch. Nat.* D^iv bis 2 et 8. BRUNEAU. *Les débuts de la Révolution dans les dép. Cher et Indre*, p. 106 sqq.

2. « On entend par *boisselée* l'espace que couvre *un boisseau de seigle*, et par *septerée* l'espace que couvrent *quatre boisseaux*. Peu importe qu'on sème plus ou moins clair. Il en résulte seulement que dans les *terrains légers* la septerée ou boisselée est plus étendue que dans les *terrains humides* où on sème plus dense. » *Arch. dép. Cher*. C. 1317. Arr. Boussac.

3. HUBERT (H.). *Inventaire des archives départementales de l'Indre*. Introduction à l'inventaire de la série L.

verses et d'époques différentes ; mais ils s'accordent pour autoriser cette conclusion : à une date qu'on peut repousser jusqu'au début de la période celtique, les confins méridionaux du Berry, depuis la vallée de l'Anglin jusqu'à celle du Cher, étaient un pays de grandes forêts. Entre les bois, des landes s'étendaient. Une zone d'isolement séparait le Berry du Limousin et de l'Auvergne.

Les forêts du Bourbonnais.

Du Cher à l'Allier, entre Saint-Amand et Saint-Pierre-le-Moûtier d'une part, entre Montluçon et Moulins de l'autre, s'étend une région qui politiquement échappe au Berry et appartient au Bourbonnais. Mais elle a été démembrée de la cité des Bituriges ; elle rentre aujourd'hui encore dans ce qu'on pourrait appeler le plus grand Berry ; elle fut détachée du Berry au moyen âge par les seigneurs de Bourbon[1].

Il semble que le Massif central y expire, noyé en profondeur sous les sédiments du permien et du trias ; de-ci, de-là il réapparaît en surface ; il en résulte une certaine variété dans les roches qui affleurent ; quelle qu'elle soit, les caractères dominants du sol continuent d'être l'imperméabilité et une grande abondance des éléments siliceux ; aussi les forêts ont-elles de longue date pris possession du sol ; elles l'occupent encore aujourd'hui : les masses boisées qui couvrent une surface supérieure à mille hectares sont nombreuses. De toutes ces forêts celle de *Tronçais* est la plus importante, elle mesure plus de 9 000 hectares ; d'autres, sans être aussi vastes, ont des superficies qui varient entre 1 500 et 1 000 hectares : ce sont les forêts de *Grosbois*, de *Bagnolet*, de *Dreuille*, de *Civrais*[2]. Sans être aussi compactes que celles-ci, d'autres forment encore des couverts étendus : telles sont les forêts de *Messarges*, de *Moladier*, de *Marigny*. De simples bouquets de bois sont autant de traits d'union entre les grandes forêts.

Cette région correspondait, à l'époque romaine, au *pagus burbunensis*. C'est dire que de bonne heure les hommes avaient occupé

1. Sur le Bourbonnais de Berry et le Bourbonnais de Moulins, voir BRUNEAU. *Les débuts de la Révolution dans les dép. Cher et Indre*, p. 106. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. 343, p. LI et LII.

2. *Arch. nat.* F[20] 740. Statistique datée de 1836 : forêt de Tronçais, 9 508 hectares ; forêt de Grosbois, 1 530 hectares ; forêt de Bagnolet, 1 413 hectares ; forêt de Dreuille, 1 285 hectares ; forêt de Civrais, 1 059 hectares.

ce canton forestier. Mais la disposition des bois autour des centres habités, telle que la représentent les cartes à grande échelle, prouve une lutte constante de l'homme contre la forêt. Autour de Bourbon-l'Archambault on peut reconstituer un véritable rempart de forêts ; de même autour de Souvigny, bien qu'en vérité la toponymie forestière y soit moins fréquente qu'autour de Bourbon.

Au moyen d'observations vieilles de deux ou trois siècles on peut aussi constater que certaines forêts bourbonnaises étaient alors un peu plus vastes qu'aujourd'hui. Actuellement la lisière de la forêt de Grosbois est, en ligne droite, distante du bourg de Gipcy d'un kilomètre environ ; au XVII[e] siècle la forêt s'étendait jusqu'au bourg de Gipcy[1]. Depuis la même époque la forêt de Tronçais a, elle aussi, diminué sur certains points : au Nord-Ouest de la forêt actuelle, le territoire compris entre l'orée du bois, Braise, le moulin de Beaumont et le Cher (depuis ce moulin jusqu'à Urcay), n'était pas encore défriché[2].

Les essartements ont été favorisés sans nul doute par les établissements religieux. Le village de Couleuvre[3] voit son horizon borné, à l'Est, au Sud et à l'Ouest, par les forêts de Tronçais, de Civrais, de Champroux ; des bouquets de bois forment, au Nord, la liaison entre les forêts de Champroux et de Tronçais. Ce village s'est développé autour du monastère de Columbero qui existait dès le milieu du VI[e] siècle[4]. Au Sud-Ouest de Bourbon, Souvigny s'élève sur un territoire qu'entourent, au loin, les forêts de Messarges, de Moladier, de Marigny, de Bagnolet, de Grosbois. On y voit encore les restes d'une abbaye fondée, au X[e] siècle, par l'un des sires de Bourbon[5]. On sait que les moines essartèrent certains cantons de la forêt de Grosbois, pour les mettre en culture. Plus au Sud, au voisinage de la Limagne, dans un pays encore aujourd'hui boisé, le prieuré de Chantelle fut fondé au X[e] siècle, aux confins de l'Auvergne et du plus grand Berry.

La partie du Bourbonnais qui s'étend entre le cours moyen du Cher et la Sologne bourbonnaise fut originairement une terre sauvage, elle ne s'humanisa qu'en perdant sa parure boisée ; le nom

1. *Carte de la Fr. au 1 : 80 000. Feuille 146* (Moulins), quart Nord-Ouest. MAURY. *Forêts de la Gaule*, p. 362.
2. *Carte de la Fr. au 1 : 80 000. Feuille 134* (Issoudun), quart Sud-Est. MAURY. *Forêts de la Gaule*, p. 361.
3. *Carte de la Fr. au 1 : 80 000. Feuille 135* (Saint-Pierre), quart Sud-Ouest.
4. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. 245.
5. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. 342.

de Lurcy-Lévy qui fut longtemps Lurcy-le-Sauvage[1] rappelait un passé maintenant disparu.

Les fourrés et les étangs entre Nivernais et Berry.

L'Allier, puis la Loire séparent le Berry du Nivernais. Les deux fleuves coulent au milieu d'une vallée garnie de leurs alluvions. Ce val est un grand fossé ; même aux époques de sécheresse, l'eau y est encore, par endroits, profonde comme dans les douves d'une forteresse bien gardée. L'obstacle suffit pour isoler le Berry des pays d'outre-val. L'histoire le prouve. La *Guide des chemins de France* marque, à propos du duché de Nivernais, qu' « en ceste part n'y a chemins fort notables, sinon pour aller à Lyon[2] » ; elle indique toutefois, dans le val, un chemin qui conduit de Montargis à Nevers ; mais la route est peu sûre : « mauvais chemin et rue du diable, en prairie, le long de la rivière[3]. » Point de route fréquentée, sur la rive gauche du val, point non plus qui franchisse le fleuve entre La Charité et Nevers[4].

Pourtant, si l'on remonte plus haut dans l'histoire, il apparaît que le val n'a point toujours été un obstacle aux relations humaines. Le diocèse de Nevers empiétait sur la rive gauche de la Loire et de l'Allier : sur une bande de territoire qui commence à l'aval du pont de La Charité et finit à l'aval du Veurdre s'échelonnent les paroisses qui, au delà du val, ressortissaient à son administration[5]. Cet empiétement d'un diocèse sur l'autre permet de déterminer la vraie limite qui sépara originairement le Berry du Nivernais. Bien qu'elle eût un caractère physique, cette limite n'était pas la ligne d'eau.

Le val est dominé, à l'Ouest, par un plateau assez continu. Les dépôts superficiels qui couvrent ce plateau sont argilo-sableux ; ce sont des alluvions déposées sans doute par des cours d'eau mio-

1. CHAUMEAU. *Hist. Berry*, p. 220 et DE NICOLAÏ. *Descript. pays et duché Berry*, p. 8, Lurcy le Sauvage. *Carte du Berry*, par JOLIVET, Lurcy le Saulvaige.
2. *La Guide des chemins de France*, p. 142.
3. *Id.*, p. 142.
4. VIDAL DE LA BLACHE. *Tableau Géogr. Fr.*, p. 378 et 379, fig. 62 et 63.
5. Le diocèse de Nevers comprenait, sur la rive gauche du val de Loire et du val d'Allier, les paroisses suivantes, qui constituaient l'archiprêveré des *Vaux de Nevers* et celui de *Saint-Pierre-le-Moûtier* : La Chapelle-Montlinard ; Argenvières ; Saint-Léger-le-Petit ; Beffes ; Marseille-les-Aubigny ; Saint-Germain-sur-l'Aubois (*comm. de Jouet*) ; Dompierre (*id.*) ; Cours-les-Barres ; Patinges (*comm. de Torteron*) ; Cuffy ; Beaune (*comm. de Cuffy*) ; Le Veuillin (*comm. d'Apremont*) ; Apremont ; Omery-les-Gaux (*comm. d'Apremont*) ; Neuvy-le-Barrois ; Le Château ; Le Veurdre. BOYER. *Introduction au dict. topogr. Cher*, p. 48.

cènes ; ils constituent un sol favorable au développement des bois : parallèlement au val une bande de taillis se déroule aujourd'hui du Veurdre à La Charité. Entre la lisière orientale de ces taillis et la limite des hautes eaux dans le val, les établissements humains se succèdent. Il était plus facile aux habitants des bourgades voisines du fleuve de communiquer par bateaux avec la rive opposée que de franchir la région boisée qui les isolait des campagnes du Berry. Avant comme après la conquête romaine, le val forma longtemps, sans distinction de rives, un canton qui vivait à l'écart des pays situés à l'Ouest.

Les bois plus que la ligne mouvante des eaux ont séparé le Berry du Nivernais. On peut affirmer que ces bois ont existé de toute antiquité : il suffit de considérer la nature du sol qui les porte. Ils ont poussé sur des sables mélangés d'argiles, voisins de terroirs fertiles. Ces sables rapportent davantage plantés en bois qu'améliorés par des amendements et des engrais. Ils ne forment pas, à l'Ouest du val, une bande très large. Mais une zone d'argile et de marnes se développe parallèlement à eux : sur les argiles et les marnes prospèrent aujourd'hui les herbages de la vallée de Germigny. Le développement des herbages date du début du XIXe siècle. Auparavant tout ce qui est aujourd'hui pâture savoureuse et verdoyante, bien enclose de haies, n'était que ronces, broussailles et petits bois. Les *ruesses*, maigres pâtures boisées, se succédaient jadis, séparées par des haies vives dont la largeur atteignait dix mètres et plus.

La nature semblait condamner cette région orientale du Berry aux fourrés et aux bourbiers. D'Est en Ouest, les couches perméables et dures alternent avec les couches imperméables et tendres ; il en résulte dans la topographie une suite de glacis et de fossés plus ou moins continus. Au début du XIXᵉ siècle, les bois étaient encore étendus au sommet des glacis. La transformation d'une commune de la région permet d'imaginer les transformations subies peu à peu par la région tout entière. Le territoire de la commune de *Croisy* s'étend sur l'un des glacis formés par l'affleurement des couches dures. Le cadastre de la commune, établi en 1836, indique une superficie de bois un peu supérieure à 123 hectares. En 1897, la commune ne renferme plus qu'environ 14 hectares de bois. Des 109 hectares défrichés en 60 ans, 92 ont été convertis en prairies et 17 ont été consacrés aux cultures[1]. Suscep-

1. *Arch. dép. Cher.* Monographie de la commune de Croisy.

les d'une utilisation plus lucrative que les sables granitiques, les rres marno-calcaires et argilo-marneuses qui leur succèdent à Ouest ont été dépouillées de leur couverture de ronces et de is.

Les parties basses, les fossés, où le sol est imperméable et la nte faible, étaient le domaine des étangs. A l'Est d'une ligne acée par Marseille-les-Aubigny, Nérondes et Sancoins, le pays ait, encore au XVIIIe siècle, et jusqu'au val, un pays d'étangs. Ils t aujourd'hui presque tous disparus. Certains comptes de l'abye de Fontmorigny datés des années 1723 et 1738 prouvent qu'à s deux dates il existait sur les terres de l'abbaye au moins étangs[1]; un seul est actuellement indiqué sur la carte de l'étatajor, c'est l'étang de Léguilly[2]. Il y a plus: la carte de l'étatajor mentionne toujours dans la même région un certain nombre étangs; mais la représentation de chacun se réduit à un nom; rtout manque le signe conventionnel qui indique que l'étang est eau. Le dessèchement de ces étangs est donc tout récent: le m est demeuré, tandis que le figuré de la nappe d'eau disparait au cours des retouches successives que subissent les feuilles de carte. Enfin, l'étude des dessèchements dans une commune peret de conclure que la région des argiles et des marnes a été déliée tout récemment de ses marécages. La commune de Germigny renferme plus aujourd'hui aucun étang; en 1834, lors de la contion du cadastre, elle comptait encore 18 hectares d'étangs; antéeurement à 1834, les étangs s'étendaient sur une superficie de 5 hectares. Les terres qu'on leur abandonnait jadis sont courtes aujourd'hui de pâturages[3].

Ces étangs étaient l'œuvre de la nature et des hommes. Quelquesns contenaient les réserves d'eau qui fournissaient la force otrice aux forges, nombreuses au XVIIIe siècle sur cette lisière isée du Berry. Tous étaient poissonneux; ils assuraient aux proiétaires de ces terres peu fertiles, en échange d'un minimum efforts, un revenu médiocre, mais certain: par voitures ou par teaux les produits de la pêche étaient transportés dans les villes Nivernais et du Berry; ils atteignaient même Paris[4]. Quelle que

1. Le Normant du Coudray. *L'ancienne abbaye de Fontmorigny*, p. 163-164.
2. *Carte de la Fr. au 1 : 80 000. Feuille 123* (Nevers), quart Sud-Ouest.
3. *Id. Feuille 135* (Saint-Pierre), quart Nord-Ouest. *Arch. dép. Cher.* Monogr. de la mm. de Germigny-l'Exempt (M. Barca).
4. *Arch. nat.* F[20] 435. Émigration et immigration d'ouvriers, 1809-1811. Dép. de la èvre.

fût leur origine, naturelle ou artificielle, ces étangs mêlés aux bois et aux broussailles rendaient difficile la circulation. Les routes étaient rares dans de pareilles campagnes au début du XIX[e] siècle; il n'y avait que les voitures des fermes à circuler dans les sentiers fangeux. Les voyageurs allaient à pied, à âne ou à cheval. En 1828, le curé de Germigny demandait au conseil municipal de la commune une indemnité annuelle de 300 francs pour l'entretien d'un cheval: ce cheval lui était nécessaire pour visiter ses paroissiens, parce que les chemins étaient impraticables pendant la plus grande partie de l'année[1].

Il n'est pas jusqu'à la région comprise entre Sancergues et la colline de Sancerre, qui, bien que d'un accès plus facile, n'ait, elle aussi, ses obstacles. La bande boisée des sables granitiques y est plus étroite. Par suite de bouleversements tectoniques les argiles et les marnes n'affleurent plus : un pays sec et presque sans relief succède aux crêtes boisées, aux fossés remplis de boues et de ronces. La route qui franchit la Loire à La Charité et qui était, encore au XVIII[e] siècle, la grande route entre le Poitou et la Bourgogne se glisse par là comme par une trouée. Mais le val réserve des surprises : il a été longtemps encombré de marécages. Les ruisseaux qui, sur la rive gauche, confluent avec la Loire immédiatement à l'amont de Sancerre sont sans pente appréciable ; ils jettent au val des eaux déjà paresseuses. Dans le val lui-même il y a le val et le faux val: le faux val est la partie du val la plus éloignée du lit mineur; il est envahi exceptionnellement aux époques de crue par les eaux du fleuve ; il est d'ordinaire isolé du val proprement dit par une légère crête d'alluvions ; entre lui et le lit mineur la pente est discontinue: il retient ainsi une partie des eaux de crue du fleuve, une partie des eaux ordinaires des ruisseaux affluents. Il est facilement marécageux; il faut l'assainir. La commune de Saint-Bouise, qui est une commune du val, a dû, par exemple, dessécher, depuis 1840, 200 hectares de marécages compris dans le faux val: on a creusé et redressé le thalweg des affluents de la Loire, curé et faucardé leurs lits, tracé des fossés d'écoulement[2].

Les forêts et les landes ont autrefois isolé le Berry au Sud ; au Sud-Ouest, la zone d'isolement était occupée presque uniquement par les forêts ; à l'Est, entre Nivernais et Berry, l'obstacle aux communications fut plutôt le marécage.

1. *Arch. dép. Cher.* Monogr. de la comm. de Germigny-l'Exempt.
2. *Id.* Monogr. de la comm. de Saint-Bouise (M. Dagois).

Les bois depuis la vallée de la Loire jusqu'à celle du Cher.

De Sancerre à Vierzon, sur la crête qui domine au N. la Champagne de Bourges, les bois succèdent aux bois. Les affleurements crétacés dessinent une série de redans, très marqués dans la topographie ; ces redans pointent dans la direction du Sud et viennent tour à tour s'enlever brusquement au-dessus du plateau de la Champagne. De part et d'autre de chacun, des vallées se creusent, dont la pente est au Nord-Ouest. Les massifs boisés revêtent les plate-formes comprises entre les vallées et s'alignent dans une direction parallèle à celle des vallées[1]. Entre la Sauldre et la Nère, s'étendent les *bois de Sens-Beaujeu*; une série d'autres bois leur succède au Nord-Ouest. Entre la vallée de la Nère et celle de la petite Sauldre, on rencontre les *bois d'Humbligny, ceux d'Henrichemont*, la *forêt d'Ivoy*. La *forêt de Saint-Palais* est comprise entre la petite Sauldre et le haut Barangeon. Sur la rive gauche du Barangeon, autour de la *forêt d'Allogny* se groupe une série de bois moins étendus. A l'Ouest du Barangeon, la *forêt de Saint-Laurent* et *celle de Vierzon* forment un couvert ininterrompu. Ces forêts sont généralement vastes : la forêt de Vierzon a 5 000 hectares, celle de Saint-Laurent près de 3 000, celle d'Allogny plus de 2 000 ; la forêt de Saint-Palais couvre près de 2 000 hectares.

Au Nord, des campagnes découvertes succèdent aujourd'hui à ce pays boisé. Entre la région de Sancerre et la Sologne s'étend le *Pays Fort* qui est un des plus fertiles cantons du Berry. Cette fertilité est l'œuvre des hommes : l'homme a assoupli et fécondé un sol naturellement rebelle et stérile. Quand on parcourt ce pays encore tout parsemé d'arbres, où les parcelles sont encloses de haies vives, où vus de haut les lointains prennent des aspects de bocage, on ne peut se défendre de l'impression que tout aménagement du sol a été précédé ici d'un essartement : c'est la forêt ou tout au moins la broussaille qui venait spontanément sur l'argile à silex, terre humide et lourde.

La région d'Ivoy-le-Pré, de La Chapelle-d'Angillon, de Presly-le-Chétif est aux confins du Pays Fort ; elle est voisine des premiers champs de la Sologne. On y rencontre aujourd'hui deux grands bois : la *forêt d'Ivoy* et *celle de Saint-Palais*. Des documents éche-

1. *Carte de la Fr. au 1 : 200 000. Feuille 33* (Orléans) et *feuille 40* (Bourges).

lonnés entre le IXe et le XVIIe siècles permettent de croire que les deux forêts sont les deux parties séparées d'un même tout : le village de La Chapelle-d'Angillon, qui s'élève dans l'intervalle, fut bâti dans un pays originairement désert ; Saint Jacques, le dernier ermite du Berry, avait, au IXe siècle, choisi cette solitude pour y mener la vie contemplative ; c'est seulement après sa mort qu'un village se développa autour de sa cellule ; ce village, appelé d'abord La Chapelle, compléta plus tard son nom en empruntant celui d'un de ses plus anciens seigneurs, Gillon de Sully[1].

Au voisinage de La Chapelle, la lisière de la forêt de Saint-Palais s'approchait plus près du village au XIIe siècle qu'aujourd'hui. Les moines de l'abbaye de Loroy, fondée dans la forêt même, vers 1135, ont certainement essarté[2]. Des taillis que la carte de l'état-major appelle *Bois-des-Ruesses* et qui dépendaient du monastère de Loroy ont été diminués depuis le XVIe siècle : un bois dit du Parc-Neuf les prolongeait, il a aujourd'hui disparu ; on en trouve encore la trace en 1639 : à cette date, Sully qui le possédait en vendait 250 arpents pour l'alimentation des forges d'Ivoy-le-Pré[3].

La commune de Méry-ès-Bois est située à l'Ouest de la forêt de Saint-Palais et au Sud-Ouest de La Chapelle-d'Angillon. Son territoire est aujourd'hui découvert. Le nom de la commune indique qu'autrefois l'agglomération humaine était environnée de forêts. Les documents le prouvent. Un plan daté de 1538 assigne à un certain *bois des Marois*, sis dans la paroisse de Méry-ès-Bois et dont les cartes actuelles ne portent plus de traces, une étendue de 465 arpents. Ce bois de haute futaie fut en 1573 partagé entre Sully et les religieux de la Sainte-Chapelle de Bourges. L'acte de partage porte que ce bois s'étend jusqu'auprès du bourg de Méry et qu'il joute à d'autres bois : le *bois de Marmouthiers*, les *usages de Villebéon*. Les usages de Villebéon sont encore mentionnés dans un terrier de La Chapelle-d'Angillon daté de 1604, et un plan de la fin du XVIe siècle leur attribue une étendue de 2 000 arpents. Il n'y a plus trace aujourd'hui de ces différentes masses boisées[4].

Ces indications permettent d'imaginer qu'au XVIe siècle encore, depuis le bois d'Ennordre, situé au Nord-Ouest de La Chapelle-d'Angillon, jusqu'à la forêt de Saint-Palais, une forêt à peu près

1. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. 294 et 295.
2. Raynal. *Hist. du Berry*, II, p. 123.
3. Faiseau-Lavanne. *Forêts de la France*, p. 13.
4. Id. *Ibid.*, p. 13.

continue couvrait le territoire des communes de Presly et de Méry-ès-Bois et se rattachait, à l'Est, à la forêt d'Ivoy-le-Pré.

A l'Est de la forêt d'Allogny, il existe un canton qu'on désigne aujourd'hui sous le nom de *la Forêt* ; la commune de Saint-Martin-d'Auxigny en est le centre. Il ne renferme pas de bois, mais les arbres y sont nombreux ; ce sont des arbres fruitiers : pommiers, poiriers ou pruniers. Le canton de la Forêt faisait jadis partie de la *Forêt de Haute-Brune*. Cette forêt, dont les restes sont aujourd'hui des annexes de la forêt d'Allogny, appartenait, au XVIIIe siècle, au comte d'Artois. Le procès-verbal d'arpentage et d'aménagement, dressé en 1786 par l'administration du comte, lui assigne une étendue totale de 2 558 arpents 64 perches ; mais il mentionne que de cette étendue totale il faut déduire 689 arpents déjà mis en culture et arrentés sous le nom de la Forêt aux habitants de Saint-Martin-d'Auxigny, puis 200 autres arpents essartés, mais demeurés en friche et qui servent de pâture au bétail ; à cette époque la forêt de Haute-Brune avait perdu un tiers de l'étendue qu'elle occupait à l'époque d'un arpentage antérieur [1].

Au Nord-Est du canton de la Forêt, entre la forêt de Saint-Palais et les bois d'Henrichemont, s'élève la petite ville d'Henrichemont. Sully la fit construire au XVIIe siècle pour servir de capitale à sa principauté de Boisbelle. Le bois nécessaire à la construction de la ville fut pris dans une belle futaie voisine, abondante en chênes ; elle s'appelait le *bois Razouer* ou la *taille aux Poisleaux* ; elle s'étendait entre le bourg de Boisbelle, le village des Gimonets et celui des Chertiers. Les grands arbres abattus, l'emplacement de la forêt devint une lande ; Sully, moyennant une faible redevance, céda aux habitants d'Henrichemont le droit d'y faire pacager leur bétail. La futaie disparue témoignait encore, avant sa disparition, d'une continuité qui exista, à l'origine, entre la forêt de Saint-Palais, les bois de Mennetou et ceux d'Henrichemont [2].

Presque toutes les parties essartées de cette longue bande forestière qui va de Sancerre à Vierzon durent passer par l'état de landes avant d'être conquises à la culture. Au début du XVIIIe siècle la partie Nord-Orientale du Berry était couverte de landes. On lit dans un rapport de l'intendant Roujault qu'on rencontre dans le Berry « plus de landes et de bruères que dans aucune autre province du

1. FAISEAU-LAVANNE. *Forêts de la France*, p. 16 et 17.
2. BOYER. *Hist. principauté Boisbelle-Henrichemont*, XVII, p. 59. *Carte de la Fr. au 1 : 80 000. Feuille 122* (Bourges), quart Nord-Est.

royaume », que dans la seule maîtrise de Vierzon il s'en trouve « plus de 10000 arpents qui bordent les reins des forêts du Roy » et « 2000 qui joignent les bois des ecclésiastiques et des communaux »[1].

Jusqu'à la fin du XVIII[e] siècle le rebord du plateau crétacé qui domine la Champagne de Bourges est demeuré, avec ses landes et ses forêts, une sorte de brousse ; c'était le refuge préféré des vagabonds et des faux-sauniers qui venus du Poitou apportaient le sel de contrebande jusqu'aux confins orientaux du Berry. En 1730, le contrôleur général Orry transmet à Dodart, intendant du Berry, une demande des fermiers généraux : pour assurer une répression plus efficace du faux saunage, ceux-ci désirent que la brigade de maréchaussée en résidence à Aubigny soit transférée à Ivoy-le-Pré. Dodart considère ce changement comme inutile. Ses raisons sont tirées de la nature physique du pays. Aubigny est au centre d'une région qui, broussailleuse ou boisée à l'Est comme à l'Ouest, a besoin d'être constamment surveillée[2].

Tous ces documents concordent : le Pays Fort, entendu au sens large du mot, c'est-à-dire la région comprise entre la Champagne de Bourges et la Sologne, était, même à la fin du XVIII[e] siècle, un pays où la circulation était difficile pour des causes d'ordre physique. On ne peut imaginer ce caractère que plus accentué encore, à mesure qu'on remonte le cours de l'histoire.

Le mauvais pays de Sologne.

Cet obstacle se doublait jadis d'un autre obstacle, la Sologne. La tradition paraît solidement établie au XVIII[e] siècle qu'à une époque reculée la Sologne avait été un pays boisé : l'intendant Roujault écrit, comme s'il s'agissait d'une vérité courante : « La Sologne, qui est un vaste pays entre la Loyre et le Cher, estoit autrefois couverte de bois. Mais a present la dixième partie n'est pas en valleur ; tout le reste est devenu communaux servant au pasturage

1. *Arch. nation.* G[7] 116.

2. « La brigade d'Aubigny va dans son district jusques aux portes de Gyen et a les bords de la Loire à garder en deçà en remontant du costé de Sancerre, *pays extrêmement coupé de bois, de rivières et monticules: ce qui le rend très dangereux par le nombre de vagabonds qui s'y réfugient* ; il ne l'est pas moins en prenant sur la gauche *du costé de Neuvy-sur-Baranjon* ; il l'est encore plus en rentrant en Berry *par le costé de Parassy, Morogues et les Aix* ; c'est le canton où en effet il se faict un trafic journalier de faux sel et qu'une brigade établie à Ivoy ne seroit pas capable de détruire. » *Lettre de Dodart à Orry. Arch. dép. Cher.* C. 328.

es bestiaux[1]. » La destruction des bois était, croyait-on, l'une des rincipales causes de la misère de la Sologne. On admet encore ujourd'hui que la Sologne fut jadis couverte de forêts. Sans disuter la question à fond, on peut signaler toutefois que le sol de la ologne, léger en surface, compact en profondeur, ne semble pas estiné par sa nature à se couvrir spontanément de forêts[2]. On a émontré, par une série de textes qui datent du moyen âge, qu'anérieurement à la guerre de Cent Ans certains cantons de Sologne vaient joui d'une grande prospérité[3]. La démonstration est accepble si on ne généralise pas les conclusions. On peut, en effet, par es preuves tirées du haut moyen âge démontrer l'infécondité 'autres cantons aujourd'hui cultivés : le peuplement de la région e Selles-sur-Cher, par exemple, a une origine exclusivement relieuse ; la contrée au milieu de laquelle s'élève aujourd'hui cette etite ville était, au XIe siècle, couverte de broussailles ; c'est pour on caractère de solitude que l'ermite Eusitius[4] l'avait choisie omme lieu de retraite. Les premiers habitants de Selles-Saint-Euce se groupèrent autour d'une basilique où reposaient les restes 'Eusitius. Le village devint peu à peu petite ville et prit le nom e Selles-sur-Cher.

Antérieurement à l'époque historique, la Sologne était peut-être ouverte de bois ; peut-être — et cette hypothèse s'accorde mieux vec la nature de son sol — était-elle un pays de marécages et de ndes. A des époques favorables de l'histoire certains de ses canns ont connu une prospérité d'ailleurs médiocre et précaire. Mais uelle que soit l'hypothèse qu'on adopte sur l'état de nature où ait la Sologne avant d'être aménagée par l'homme, quelles que ient les corrections apportées localement, au cours de l'histoire, à n infécondité native, il n'en demeure pas moins que la Sologne t par la constitution même de son sol un *mauvais pays,* qu'elle est demeurée aussi longtemps qu'ont manqué les capitaux et les nendements nécessaires à la transformation du sol, que cette transrmation est récente et date de la seconde moitié du XIXe siècle. our ces raisons elle doit être comptée au nombre des régions de arécages, de landes ou de bois qui formaient originairement une ne d'isolement autour des Champagnes berrichonnes.

1. *Arch. Nation.* G7 126.
2. Sur les anciennes forêts de la Sologne, voir MAURY. *Forêts de la Gaule*, p. 269-270.
3. DENIZET. *La Sologne*, p. 9-11. GALLOUÉDEC. *La Sologne*, p. 384.
4. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. 242-245. LONGNON. *Géog. de la Gaule au VIe siècle*, 472.

Les bois entre la vallée du Cher et celle de l'Indre.

A l'Ouest de la vallée du Cher, la Champagne est limitée, au Nord, par un talus dont la crête s'abaisse progressivement à mesure qu'on approche de la vallée de l'Indre. Les sédiments qui affleurent sur la pente de ce talus sont un complexe de grès et de sables[1]. Le talus une fois gravi, on a devant soi un plateau qui descend lentement au val de Loire. Le sol en est constitué par l'argile à silex ou par des dépôts argilo-sableux, plus jeunes que les terrains sous-jacents. Ce sol est propice au développement de la végétation forestière. Aujourd'hui encore ce pays, qui politiquement correspond aux confins du Berry, du Blésois et de la Touraine, est un *Boischaut*. De même que dans le *Pays Fort*, les forêts y sont encadrées par les lignes d'eau ; elles s'alignent sur les croupes qui séparent un thalweg du thalweg voisin.

Entre le Fouzon et le Renon on rencontre les *forêts de la Vernusse* et *de Vatan* ; entre le Renon et le Nahon la *forêt de Garsenland*, le *bois de Saint-Paul*, les *bois de Levroux* et *de Moulins* se succèdent du Nord au Sud ; les *bois de Bouges* sont comme une apophyse sur le flanc oriental de cette masse boisée et s'avancent dans la direction de Rouvres-les-Bois. Autour de Rouvres, au milieu d'un pays de cultures, une toponymie forestière apparaît : hameaux ou métairies s'appellent *le Gros-Chêne*, *Bois-Bardin*, *les Souches*, *Bois-Bougeais*, *Bois-Renaud*, *Bois-Bruères*, *le Rhin-du-Bois*[2].

A l'Ouest de Valençay, à l'intérieur du triangle formé par la basse vallée du Fouzon, celles du Nahon et du Modon, s'inscrit la vaste *forêt de Gâtines*. Toute une suite de bouquets d'arbres relient la forêt de Gâtines aux *bois des Ferrières* et aux *bois du Landais* qui s'alignent, de l'Est à l'Ouest, en bordure de la Champagne de Châteauroux. Dans l'intervalle compris entre ces différentes forêts, entre Valençay et Vicq-sur-Nahon, on constate l'existence d'un groupe de noms forestiers : trois métairies ou hameaux s'appellent du nom de Breuil : le *Haut-Breuil*, la *Tour-du-Breuil* et le *Breuil* ; un hameau porte le nom de *La Forêt* ; on trouve en outre les *Souches*, le *Coin-du-Bois*, le *Bois-d'Aujou*, le *Bois-au-Geau*.

1. *Carte géol. détaillée de la Fr. au 1 : 80 000. Feuille 121* (Valençay).
2. *Carte de la Fr. au 1 : 80 000. Feuille 121* (Valençay), quart Sud-Est.

Entre le Modon et l'Indroye la *forêt de Drouard* et *celle de la Tonne* se font suite. Avant d'atteindre la Champagne on rencontre encore le *bois du Champ d'Oiseau*. Autour d'Écueillé, voisin de ce dernier bois, les fermes s'éparpillent : chacune est souvent précédée d'une allée qu'ombragent de robustes châtaigniers et leurs noms évoquent des frondaisons disparues : le *Bois-Prêtre*, le *Bois-Mortier*, le *Grand-Bois-Franc*, le *Petit-Bois-Franc* ; elles se succèdent à la file entre la forêt de la Tonne et le bois du Champ d'Oiseau. Enfin, entre les bourgs d'Heugnes, de Cloué, de Préaux et de Villegouin, il ne reste plus que des lambeaux de l'ancienne forêt d'Heugnes qui couvrit jadis une étendue de 6 000 arpents[1]. Autour de Valençay et d'Écueillé, comme autour de Rouvres-les-Bois, la forêt a reculé pas à pas devant les cultures depuis le commencement de l'époque historique.

On saisit une des raisons de ce recul quand on examine l'emplacement des monastères fondés à différentes époques dans la région comprise entre le Cher et l'Indre : ils s'égrènent, en bordure des plaines agricoles de la Champagne. A l'Ouest, saint Ours, qui évangélisa le Berry à la fin du ve siècle[2], établit à Toiselay l'un des trois monastères qu'il fonda dans le Berry, celui de *Tausiriacus*[3] ; le monastère d'*Heugnes* s'éleva un peu plus loin à l'Est ; quant au troisième, celui de *Pontiniacus*, son emplacement n'a point encore été identifié avec celui d'un lieu aujourd'hui habité ; mais les érudits inclinent à croire qu'il fut bâti dans la même région que les deux précédents, car « les quatre monastères d'Ursus dont la position est certaine : Toiselay, Heugnes, Loches et Sennevières sont situés dans un rayon de six lieues, à partir du point où la rivière d'Indre quitte le diocèse de Bourges pour entrer dans celui de Tours[4] ». Au début du IXe siècle, des moines de saint Benoît sont installés à Massay, à l'extrémité Nord-Est de la Champagne d'Issoudun ; d'autres à Estrées, près Saint-Genou, à la limite Nord-Ouest de la Champagne de Châteauroux[5]. Au XIe siècle, deux clercs épris de solitude se retirent dans la forêt d'Heugnes : leur oratoire agrandi devint le couvent de Miseray. Au XIIe siècle, le couvent du Landais

1. *Carte de la Fr. au 1 : 80 000. Feuille 121* (Valençay), quart Sud-Ouest ; *feuille 133* (Châteauroux), quart Nord-Ouest. FAISEAU-LAVANNE. *Forêts de la Fr.*, p. 16.
2. RAYNAL. *Hist du Berry*, I, p. 241 sqq.
3. LONGNON. *Géog. de la Gaule au VIe siècle*, p. 474.
4. ID. *Ibid.*, p. 472.
5. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. 284.

était fondé dans le bois de Lamps, au Nord-Ouest de Levroux[1]. En 1135, l'abbaye de Barzelle s'élevait dans le bois d'Osmond, elle était une colonie de l'abbaye du Landais[2]. Ce n'est pas un simple effet du hasard ou de la fantaisie des bienfaiteurs qui explique la répartition de ces monastères à la frontière Nord de la Champagne de Châteauroux et d'Issoudun. Cette contrée convenait à une vie de labeur physique et de pieux recueillement parce que les cultures y étaient rares et les bois abondants.

Le mauvais pays de Brenne.

Au Sud-Ouest de la vallée de l'Indre, un mauvais pays commence : c'est la Brenne semée d'étangs. Il est possible qu'antérieurement au xv[e] et au xvi[e] siècles la Brenne ait été plus boisée qu'elle ne l'est aujourd'hui[3]. On peut admettre qu'au temps de Grégoire de Tours la forêt s'étendait sur le territoire des communes de Preuilly, Bossay, Tournon, Vendœuvre, et jusqu'au delà de Châteauroux ; des noms comme celui de Neuillay-les-Bois peuvent être invoqués comme une preuve. De même aussi l'emplacement des monastères : les deux plus célèbres sont ceux de Méobecq et de Saint-Cyran fondés au vii[e] siècle par Sigirannus, à la limite de la partie jadis la plus désolée de la Brenne, celle qui comprend les territoires de Saint-Michel-en-Brenne, Martizay, Azay-le-Ferron, Rosnay, Migné, Vendœuvre et Bossay.

Il est difficile d'accepter, même pour une partie seulement de la Brenne, la description qu'on trouve dans un diplôme attribué à Dagobert et d'après laquelle les environs de Saint-Cyran étaient, au vii[e] siècle, une contrée riante, abondante en pâturages, arrosée de mille ruisseaux, propice à la chasse. On a démontré par des raisons historiques que ce diplôme était apocryphe[4]. On peut, pour des raisons géographiques, contester l'exactitude de la description des environs de Saint-Cyran : là comme ailleurs, en Brenne, le sous-sol est un sous-sol infécond, constitué par une alternance d'argiles et de sables. L'argile repose parfois sur un lit de gravier fortement aggloméré ; les paysans désignent cette couche sous le nom éner-

1. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. 284.
2. Id. *Ibid.*, II, p. 129.
3. Chauvigné. *Champagne tourangelle et Brenne*, p. 192 et 193.
4. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. 195, n. 2 et p. 273, n. 2.

gique de *terre sauvage* ; ils craignent de l'atteindre quand ils labourent : ramenée à la surface, elle se mélangerait à la couche superficielle, un peu moins stérile, qu'ils façonnent. Et si l'on veut se rendre compte de ce que privées d'amendements et d'engrais les terres de la Brenne peuvent produire, il suffit de lire la description qu'a donnée de la Brenne, en l'an XII, le préfet Dalphonse dans sa *statistique de l'Indre*[1]. Comme la Sologne, la Brenne n'a cessé d'être condamnée au marécage et à la fièvre qu'au cours du XIXe siècle, et si elle a isolé la Champagne de Châteauroux du Poitou et de la Touraine, c'est moins parce qu'elle fut un pays boisé que parce qu'elle fut longtemps pour l'agriculture un mauvais pays.

La destruction des forêts et l'industrie du fer au bois.

Les forêts qui encadrent les Champagnes du Berry à l'Est, au Nord et à l'Ouest et qui jadis étaient plus vastes qu'aujourd'hui, se sont éclaircies par suite des défrichements entrepris au moyen âge par les moines, des abus de la vaine pâture, mais aussi des exigences de l'industrie du fer au bois. Les régions qui confinent à la Champagne berrichonne, à l'Est et au Nord, ont été longtemps et dès une antiquité lointaine des régions de mines et de forges. On a extrait le minerai de fer des calcaires jurassiques qui constituent les plateaux voisins de la Brenne, des couches jurassiques redressées dans lesquelles est creusée la vallée de l'Aubois, des couches infracrétacées qui, tranchées à vif par l'érosion, constituent, au Nord de la Champagne, le talus du Sancerrois. Les tas de scories qu'on a retrouvés dans les forêts du Berry septentrional, notamment dans la forêt d'Allogny[2], et qui sont antérieurs à la conquête romaine, sont la preuve, avec les textes des *Commentaires sur la guerre gauloise,* que l'homme a, dans ces régions, connu et utilisé de bonne heure les richesses minières disposées dans les couches profondes du sol. Avant l'invention du haut fourneau, qui ne paraît pas être antérieure au XVe siècle, la fusion du minerai se faisait dans des creusets rudimentaires. Fondeurs et forgerons établissaient des installations volantes et se transportaient dans les divers cantons d'une forêt, sans s'éloigner trop des gisements métallifères, suivant leurs besoins en combustibles. Une exploitation des bois aussi rudimen-

1. DALPHONSE. *Mém. stat. dép. Indre*, p. 97.
2. VALLOIS. *Scories forêt Allogny*.

taire a dû contribuer à les éclaircir. Si les flancs du Massif central se sont déboisés comme se déboisent les pays de montagnes, pour la raison que sur les pentes abruptes la forêt se reconstitue difficilement une fois détruite, on peut dire que sur les plateaux de sables granitiques et d'argile à silex qui s'échelonnent le long du val d'Allier et du val de Loire, entre le val de Loire et le val du Cher, entre celui-ci et la vallée de l'Indre, la forêt a diminué en partie brûlée par les feux des forges.

L'opposition entre la Champagne du Berry et les régions qui l'environnent.

La vallée de la Creuse, entre Saint-Gaultier et Le Blanc, interrompt la Brenne, mais n'en marque pas la fin. Au Sud et au Sud-Est, les sables et les argiles caractéristiques de la Brenne se continuent jusqu'au moment où apparaissent de nouveau les terrains maigres du Massif central. Ainsi se ferme le cercle de mauvais pays, pays de landes et d'étangs, ou de pays jadis boisés, dans lequel on enserre le Berry si on en parcourt pas à pas les confins.

S'il fallait renforcer encore ce rempart d'isolement, on pourrait montrer qu'au Nord des dernières pentes du Massif central, depuis Saint-Gaultier jusqu'aux sources de l'Auron, un nouveau ruban forestier se déroule, aujourd'hui interrompu par places, jadis beaucoup plus continu[1]. Une série d'abbayes, fondées du VIIe au XIIe siècle, se sont jadis installées à la lisière de cette zone boisée[2].

Tous les faits précédemment énumérés et groupés dispensent d'insister sur ce dernier point. Ils suffisent à justifier la conclusion qui maintenant se dégage. La Champagne berrichonne est entourée de toutes parts d'une zone humide où la fertilité du sol ne saurait être qu'une qualité acquise. Abandonnées à elles-mêmes, les terres de cette zone se couvrent de bois, de broussailles, de landes ou de marais ; sur ces terres ingrates, avant qu'elles ne fussent transformées par l'homme, un vaste cercle d'investissement se dessinait autour des plateaux de la Champagne.

Par suite de la nature de son sol la Champagne du Berry présente des caractères opposés ; elle est un pays sec ; on n'y rencontre

1. Faiseau-Lavanne, *Forêts de la France*, p. 14 et 15.
2. La Prée, Orsan, Chezal-Benoît, Noirlac, Charenton. Raynal, *Hist. du Berry*, II, p. 124 ; I, p. 451 ; II, p. 136 ; I, p. 260 et p. 261.

forêt qu'aux endroits où le calcaire disparaît un instant sous une ıche d'alluvions argilo-sableuses, toujours limitée en superficie et profondeur; la forêt, quand elle apparaît, y est donc de peu tendue; enfin, sans exiger trop d'engrais, le sol rend en épis le ıin qu'on lui a confié. En forçant l'image, on peut dire qu'à ɔoque où les hommes prirent possession de ce sol, la Champagne it une vaste clairière fertile, entourée d'une ceinture de forêts, de des et d'étangs.

CHAPITRE II

LA GÉOGRAPHIE POLITIQUE DU BERRY ORIGINE, VARIATIONS, LIMITES ACTUELLES DU BERRY

I. La cité des Bituriges. La civilisation et l'état politique des Bituriges. Les frontières de la cité. Les petits groupements politiques situés sur les confins de la cité. II. Établissement de limites territoriales précises. Cité, diocèse et pagus. Le duché de Berry au moyen âge. Le pays et duché de Berry au XVIe siècle. III. Retour à des limites territoriales imprécises. Les limites populaires du Berry actuel. Limites linguistiques. Toponymie. Conclusion.

Des bois, des landes, des étangs ont jadis existé sur les confins du Berry. Nous l'avons établi à l'aide de témoignages empruntés à des époques différentes. L'image que nous avons reconstruite par ce procédé est composite. Il paraît arbitraire de lui assigner une date. Nous proposons cependant de la considérer comme représentative de l'état de nature tel qu'il existait au moment où les premiers Celtes vinrent s'établir dans le Berry.

Cette proposition correspond à la réalité, si on peut dégager par analyse l'influence de la forêt sur les groupements politiques qui se sont succédés, au cours de l'histoire, dans la région berrichonne, si on peut prouver que cette influence a diminué à mesure que la terre a été mieux aménagée par l'homme en vue de l'exploitation agricole.

I. — LA CITÉ DES BITURIGES

La civilisation et l'état politique des Bituriges.

Les *Bituriges Cubi* ont donné leur nom au Berry ; le sol a reçu d'eux un héritage ; mais ils lui sont redevables en partie de leur état de civilisation et de leur fortune politique.

Au moment où César les attaque, les Bituriges sont des agriculteurs entendus[1]; des champs fertiles entourent Avaricum; pendant le siège, l'armée de César en tire ses approvisionnements. Les Bituriges sont des industriels habiles; ils savent exploiter les mines et peuvent défendre leur capitale au moyen de travaux souterrains[2]; ils fondent les minerais et fabriquent avec les métaux des armes et des objets d'utilité courante[3]. Ils cultivent le lin dont ils tissent des toiles renommées[4]. Avaricum est une ville de commerce et il s'y fait des échanges importants. Les Bituriges comptent au premier siècle avant Jésus-Christ parmi les peuples les plus civilisés de la Celtique.

La vie urbaine a déjà poussé chez eux des racines profondes. Les *oppida* sont nombreux sur leur territoire: en un seul jour ils en brûlent plus de vingt[5]. Ces *oppida* ne sont peut-être pas tous des centres de population permanente, mais leur abondance prouve l'abondance des *vici* ou groupements ruraux sans défense: tous les éléments d'une vie urbaine existent; il peut suffire d'une circonstance favorable pour les agréger en un point donné du territoire. Les deux villes que César mentionne chez les Bituriges en sont une preuve: *Avaricum* est une ville ancienne, c'est presque la plus belle ville de toute la Gaule, les nobles bituriges y possèdent des demeures qu'ils demandent à Vercingétorix d'épargner[6]. *Noviodunum* est plus récente; c'est une ville neuve, elle est voisine des frontières de l'état biturige[7], il semble qu'elle doive sa naissance à des nécessités de défense.

Le nom même de l'état biturige prouve que l'évolution politique est avancée. Les noms des cités gauloises ne sont pas d'ordinaire des noms ethniques, ce sont « des surnoms, des appellations de ligues[8] ». Le nom de *Bituriges* est un nom ethnique. Lorsqu'une cité gauloise porte un nom ethnique, deux cas peuvent se présenter: ou bien le territoire de la cité est peu étendu, il était occupé originairement par un seul clan, il a reçu le nom du clan qui l'occu-

1. Caesar. *De bello gall.*, VII, 13, 3 et 16, 3. Pour les textes anciens relatifs aux Bituriges, voir Holder. *Altceltischer Sprachschatz*, s. v° Bituriges.
2. Caesar. *De bello gall.*, VII, 23, 2.
3. Pline. *Hist. natur.*, 34, 162. Strabon, Γεωγραφικά, 4, 2, 2.
4. Pline. *Hist. natur.*, 19, 8.
5. Caesar. *De bello gall.*, VII, 15, 1; Hirtius. *De bello gall.*, 8, 2, 2.
6. Caesar. *De bello gall.*, VII, 15, 4. Jullian. *Notes gallo-romaines*, XII, p. 325 et 326.
7. Caesar *De bello gall.*, VII, 12, 2.
8. Jullian. *Notes gallo-romaines*, IX, p. 87-88.

pait ; ou bien le territoire de la cité est étendu, la cité est alors une association de clans et c'est le clan le plus fort qui a donné son nom à l'association tout entière. Ce dernier cas est celui des Bituriges : César ne signale chez eux aucun pagus. Au moment de la conquête romaine les clans primitifs se sont fondus dans l'unité de la cité et le groupement politique est désormais stable[1].

Cette stabilité peut s'expliquer par des raisons géographiques : lorsqu'ils vinrent s'installer sur le territoire du Berry[2], les Bituriges se trouvèrent en face d'un plateau découvert et immédiatement cultivable, la Champagne ; ce plateau était entouré par une zone de forêts, de landes, et de terres mal égouttées. Dans l'étendue de la Champagne les clans fusionnèrent vite les uns avec les autres : aucun obstacle naturel n'était assez marqué pour favoriser l'autonomie d'un ou plusieurs clans. La zone d'isolement qui protégeait la Champagne mettait en même temps les Bituriges à l'abri des entreprises de leurs voisins, et elle leur donnait tout le loisir de se replier sur eux-mêmes pour s'organiser politiquement en un groupe unique.

Les frontières de la cité.

On a publié une carte des divisions politiques de la Gaule à l'époque où César envahit le pays[3]. A la considérer, on croit tout d'abord qu'il est possible de restituer les limites de la cité des Bituriges avec la précision que comportent les frontières modernes. La lecture du texte explicatif de la carte montre quelles restrictions comporte cette croyance : les limites qui encadrent les noms des différents peuples gaulois dont on a pu préciser l'habitat en 58 avant Jésus-Christ sont en réalité celles des diocèses de la Gaule[4]. On s'est fondé, pour dresser cette carte, sur plusieurs principes : on a admis l'identité des frontières pour les tribus celtiques indépendantes et pour les cités gauloises soumises à la domination romaine, la concordance originelle entre divisions politiques et divisions ecclésias-

1. Jullian. *Notes gallo-romaines*, IX, p. 86 et n. 1 ; Id. *Hist. de la Gaule*, II, p. 35 : « les Bituriges du Berry étaient surnommés *Cubes*, ceux qui sont *solidement installés* ».
2. Sur l'époque où les Bituriges Cubi s'installèrent dans le Berry les historiens ne paraissent pas d'accord : voir D'Arbois de Jubainville. *Les premiers habitants de l'Europe*, I, p. 262 et 368, II, p. 283-284 et 294. Bloch. *Les origines, etc...*, p. 27. Jullian. *Hist. de la Gaule*, I, p. 244-246 et p. 251-252.
3. Longnon. *Atlas hist. de la Fr.*, pl. I.
4. Id. *Ibid.*, texte, p. III.

tiques dans la Gaule romaine[1], la permanence des divisions ecclésiastiques gallo-romaines depuis les origines jusqu'en 1790, abstraction faite de modifications de détail qu'il est toujours possible de retrouver. Ces principes sont valables, lorsqu'il s'agit de déterminer les limites des cités gauloises à l'époque où le christianisme est devenu dans l'empire romain religion d'État, à la rigueur à l'époque d'Auguste. Ils ne le sont plus pour l'époque préromaine.

Les auteurs modernes qui ont étudié la Gaule à l'époque de la conquête du pays par César n'en font point usage : lorsqu'ils mentionnent une peuplade gauloise, ils indiquent son habitat soit au moyen d'un oppidum cité par César et dont les érudits ont depuis déterminé l'emplacement, soit à l'aide du nom traditionnel d'une des régions de la France[2]. On dira des *Bituriges Cubi*, par exemple, qu'ils habitaient autour d'Avaricum (Bourges) ou encore que leur dernière migration les a conduits dans la région du Berry[3].

Il y a plus : le principe d'après lequel diocèse et cité étaient, dans la Gaule romaine, des divisions administratives calquées l'une sur l'autre, souffre en Berry une exception : la limite du diocèse de Bourges, à partir d'un point situé à l'aval de l'ancien pont de La Charité et jusqu'en amont du Veurdre, ne coïncide pas avec le thalweg de la Loire ; un certain nombre de paroisses situées sur la rive gauche du fleuve ressortissent au diocèse de Nevers[4]. César a écrit cependant que la Loire séparait les Éduens des Bituriges : il entendait sans nul doute la partie du cours de la Loire comprise entre le Bec d'Allier et le point où le fleuve se détourne à l'Ouest[5]. C'est donc qu'à l'Est la frontière de la cité gauloise et celle de la cité gallo-romaine ne concordaient pas. On l'admet d'ordinaire[6]. Raynal reconnaît qu'il est difficile d'expliquer cet envahissement du diocèse de Nevers sur celui de Bourges. Pour conserver les principes intacts, il serait disposé à admettre une modification de frontières entre les deux diocèses au cours du moyen âge[7].

1. Deloche. *Géogr. histor. de la Gaule*, *1re partie*, p. 272.
2. Bloch. *Les origines, etc...*, p. 29, note : « Les territoires des peuples énumérés ne peuvent être délimités avec une exactitude rigoureuse. »
3. Id. *Ibid.*, p. 27.
4. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. xxxvi.
5. Caesar. *De bello gall.*, VII, 5 4, « Qui [Ædui] cum ad flumen Ligerim venissent, *quod Bituriges ab Æduis dividit...* »
6. Rice Holmes. *Caesar's conquest...*, p. 427 « It is therefore improbable that, in Caesar's time, the Ædui possessed the strip of territory on the west of the Loire which belonged to them when the diocese of Nevers was formed. » Sur l'opinion contraire voir Jullian. *Hist. de la Gaule*, II, p. 29, n. 3.
7. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. xxxvi.

Il n'est pas besoin de faire appel à l'histoire ; la géographie fournit une solution à la difficulté et il n'y a pas en réalité d'exception aux principes. Des forêts denses couvraient les plateaux de sables granitiques qui dominent, à l'Ouest, le val de Loire ; ces forêts étaient la vraie limite entre Bituriges et Éduens, et les Éduens possédaient, en amont de l'emplacement actuel de La Charité, toute la rive gauche du val. Cette possession est logique : c'est l'administration romaine qui a sillonné la Gaule de grandes voies carrossables ; à l'époque celtique la viabilité était médiocre ; la Loire était alors une voie de communication précieuse autant qu'un moyen de défense. Pour jouir pleinement de ces deux avantages, il fallait posséder les deux rives du fleuve. Les Éduens s'étaient assuré cette possession : n'étaient-ils pas, au Ier siècle avant Jésus-Christ, le peuple le plus puissant de la Celtique? Aussi bien, ils avaient agi comme les peuples riverains du Rhône : Allobroges, Cavares et Salyens habitaient le territoire compris entre Rhône et Alpes et débordaient sur la rive droite du fleuve ; ils tenaient les passages[2] ; ils utilisaient leur fleuve comme voie de commerce et comme fossé de défense.



Fig. 2. — Limite des diocèses de Bourges et de Nevers entre Le Veurdre et La Charité avant 1789.

La limite ne coïncide pas avec la ligne de thalweg de l'Allier et de la Loire ; elle s'est précisée peu à peu à l'intérieur de la zone boisée qui s'étend sur la rive gauche du val[1].

Échelle : environ 1 : 715 000.

L'expression de César est juste néanmoins ; elle est brève ; on peut la commenter de deux façons : César a songé à la valeur stra-

1. D'après Raynal, *Hist. du Berry*, et Longnon, *Atlas hist. de la Fr.*

2. Jullian, *La Gaule avant l'arrivée des Romains*, p. 396, et *Hist. de la Gaule*, II, p. 509 et sq.

tégique de la Loire comme ligne de défense ; il s'est borné à écrire que le fleuve formait frontière entre Éduens et Bituriges, parce que cela même impliquait pour les Éduens la possession des deux rives ; ou bien il a songé qu'il écrivait pour une majorité de lecteurs qui ignoraient la Gaule et n'avaient pas à leur disposition des cartes détaillées de ce pays ; il a jugé plus pratique de leur indiquer comme ligne de démarcation entre deux peuplades qui jouaient un rôle important dans ses récits non pas une masse boisée sans contours précis et sans dénomination, mais la ligne mobile et sinueuse des eaux courantes qui portait un nom et avait physiquement une individualité.

La solution proposée pour ce cas particulier est en réalité la solution générale : les frontières de l'état biturige, au Ier siècle avant Jésus-Christ, ne ressemblaient pas à des frontières modernes ; sur une carte on ne saurait les représenter par une ligne ; elles étaient flottantes à l'intérieur d'une zone qui n'était pas aménagée en vue de la culture et qui était sans doute à peu près inhabitée. Aussi Raynal poursuivait-il une chimère quand, au début de son Histoire du Berry, il cherchait des limites précises au territoire occupé par les Bituriges[1] ; les savants plus modernes ont renoncé à la précision et ont été par là-même plus voisins de la vérité.

Les petits groupements politiques situés sur les confins de la cité.

Après la conquête romaine chaque peuplade gauloise a constitué une cité ; les *pagi*, subdivisions administratives d'une cité, correspondent souvent à des clans gaulois signalés par César[2]. Si, pour une cité donnée, César ne fait mention d'aucun clan et si cependant les monuments postérieurs à la conquête conservent le souvenir d'un pagus ou de plusieurs pagi, on peut admettre que ces subdivisions administratives ont été calquées sur d'anciens groupements ethniques ; il suffit de supposer ou que César a omis de citer ces groupements ethniques ou qu'ils se désagrégeaient au moment de

1. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. xxv.
2. Sur l'équivalence entre *clan* et *pagus* à l'époque gauloise, voir Deloche, *Géogr. histor. de la Gaule, 1re partie*, p. 270-272. Jullian. *Notes gallo-romaines*, IX, notamment p. 78 sqq. ; d'après Jullian, le *pagus* serait, à l'origine, non pas un canton territorial, mais « un ensemble de familles liées par des liens de sang, de tradition ou de voisinage et formant le rameau d'une grande peuplade... »

la conquête et que la création des pagi, à l'époque romaine, les a fait revivre sous une forme administrative.

Le même raisonnement vaut encore pour la période mérovingienne et pour la période carolingienne ; on peut limiter ces périodes l'une au ve, l'autre au xe siècle. Il n'est plus alors question de *civitas* dans le langage administratif, mais de *pagus* : on ne dit plus *civitas Biturigum*, mais *pagus Bituricus*[1]. Les deux termes s'appliquent toutefois à la même étendue de territoire : les termes ont varié, non les circonscriptions[2]. Il y a des subdivisions dans le pagus Bituricus comme il y en avait dans la civitas Biturigum, certaines de ces subdivisions portent aussi le nom de pagus ; pour éviter les confusions, les auteurs qui se sont occupés de géographie historique distinguent, dans le haut moyen âge, entre le pagus proprement dit et les pagi qu'ils nomment *pagi minores*[3]. Si les textes historiques qui mentionnent un *pagus minor* sont antérieurs au xe siècle, on a d'abord le droit, à moins de preuve contraire, d'admettre que cette subdivision administrative a été créée à l'époque carolingienne ou à l'époque mérovingienne ; on peut ensuite aller plus loin et admettre qu'elle reproduit une subdivision plus ancienne et que cette subdivision plus ancienne correspondait à un clan gaulois. Appliquons ce principe au pagus Bituricus : des documents antérieurs au xe siècle y mentionnent trois *pagi minores* : *pagus Burbunensis*, *pagus Camsiacencis* et *pagus Vosagensis*[4]. Admettons que ces pagi aient pour première origine trois clans bituriges et cherchons à localiser chacun d'eux.

On n'a point encore précisé la situation du *pagus Camsiacensis*. Raynal admet que le territoire désigné sous ce nom correspondait aux campagnes drainées par le cours inférieur de l'Indre, sur les confins des Bituriges et des Turons[5].

Sur le *pagus Burbunensis* il n'existe aucun doute. Ce terme s'appliquait au territoire qui environne Bourbon-l'Archambault ; ce fut plus tard le centre d'expansion de la puissance des sires de Bourbon.

1. Le territoire de l'ancienne *civitas* est désigné par le mot *pagus* à partir du VIe siècle, et le mot *civitas* s'applique désormais au chef-lieu du diocèse, à la ville épiscopale. Guérard. *Divisions territ. de la Gaule*, p. 152. Deloche. *Géogr. histor. de la Gaule, 1re partie*, p. 273. Longnon. *Atlas histor.*, texte, p. 89.

2. Longnon. *Atlas histor.*, texte, p. 143.

3. Deloche. *Géogr. histor. de la Gaule, 1re partie*, p. 277. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. XLII.

4. Guérard. *Divisions territ. de la Gaule*, p. 152. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. XLII-XLIV.

5. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. XLII.

On a discuté sur l'identification du *pagus Vosagensis*. On a été conduit, par la méthode philologique, à proposer comme chef-lieu de ce pagus, Bouges, Bazaiges, qui sont des localités du département de l'Indre, Voussac, commune du département de l'Allier. D'après des recherches récentes et dont les conclusions paraissent probantes, il faut situer le pagus Vosagensis aux environs de Belâbre ; il aurait été remplacé, entre le XIIIe et le XVe siècles, par une châtellenie que les pièces d'archives mentionnent sous le nom de châtellenie de *Voazais*, des *Vouazais*, des *Vouazois*. Aujourd'hui une forêt qui s'appelle « les *Vasois* » et un lieu dit « les *Vasoires* » en rappelleraient encore le souvenir[1].

Chacun de ces *pagi minores* est situé dans la zone forestière que nous avons restituée autour de la Champagne berrichonne. Leur existence s'explique dès lors, qu'ils soient les témoins attardés d'un état de choses contemporain de la conquête romaine, ou qu'ils aient surgi après le Ve siècle. Si ce sont des pagi d'origine gallo-romaine, ils correspondaient aux territoires d'anciens clans celtiques : ces clans ne s'étaient pas fondus ou s'étaient fondus tardivement dans l'unité biturige parce qu'ils étaient des clans forestiers. Si ces subdivisions sont nées à l'époque mérovingienne ou à l'époque carolingienne, c'est qu'on a créé de nouvelles circonscriptions administratives là où l'essartement des forêts, commencé dès l'époque celtique, avait pris plus tard une extension suffisante.

Les textes historiques du haut moyen âge ne mentionnent pas seulement les trois pagi précédents ; ils mentionnent encore : *ager Siissima*, qui désigne le pays de Soesme en Sologne, *territorium Landense*, qui désigne près de Levroux le pays où fut fondée l'abbaye du Landais, *nemus Landesi* qui a la même signification, *territorium Briorie* qui correspond au pays de Bruère, sur les bords du Cher, *Vierzonensium ager*, le pays de Vierzon, *ager Nogrometensis* qu'il faut peut-être traduire par pays de Nérondes[2]. Le terme générique qui accompagne le qualificatif est toujours dans les expressions précédentes *ager* ou *territorium* ; ces différents *agri* ou *territoria* sont situés en bordure de la Champagne berrichonne, dans la zone que nous avons supposée primitivement marécageuse ou boisée ; certains d'entre eux sont cités dans des textes qui ne sont pas antérieurs au XIIe siècle. On conclut : les termes précédents n'appartiennent pas au langage administratif, ils sont du langage usuel ;

1. De Laugardière. *Véritable situation du pagus Vosagensis en Berry*.
2. Raynal. *Hist. du Berry*, p. XLII-XLIV.

ils apparaissent peu à peu dans les textes parce qu'ils désignent des cantons peu à peu mis en culture, après desséchements ou essartements.

La théorie de la forêt-limite[1], appliquée à la solution d'un plus grand nombre de difficultés et rendue par là-même plus certaine, permet enfin l'explication d'un fait contemporain de la conquête de la Gaule par César. Les Éduens ont, en 58 avant Jésus-Christ, avec le consentement de César, reçu dans leur clientèle un clan de Boïens et l'ont installé sur des terres qui leur appartenaient[2]. Les Boïens eurent alors un oppidum, qui s'appelait *Gorgobina*[3]. On a longtemps hésité sur l'emplacement de cet oppidum. On a identifié Gorgobina successivement avec La Guerche-sur-l'Aubois (Cher), Moulins (Allier), Saint-Pierre-le-Moûtier (Allier), Saint-Parize-le-Châtel (Nièvre). On a démontré récemment que l'oppidum des Boii s'appelait *Gortona* et non Gorgobina, et qu'il fallait l'identifier avec *Sancerre,* localité située dans le département du Cher et sur la rive gauche de la Loire[4].

Cette identification se justifie géographiquement ; l'hypothèse d'une zone forestière sur les confins septentrionaux des Bituriges est en complet accord avec elle. Sancerre est situé sur une colline qui domine la Loire de plus de cent mètres ; son emplacement est celui d'un oppidum de montagne comme l'étaient Bibracte ou Alésia[5]. Le clan de Boïens que les Éduens installent sur leur territoire est évidemment peu nombreux ; c'est une bande qui s'est associée aux Helvètes et qui a été battue avec eux ; cette bande n'a pas besoin d'un vaste territoire ; César dit précisément que la cité des Boïens était peu étendue et qu'elle n'était pas très forte[6]. Les Éduens n'ont pas installé les Boïens au milieu d'eux, ils les ont placés aux confins de leur cité ; ils possédaient la rive gauche de la Loire, même à l'aval de La Charité ; ils ont posté là les Boïens, sur

1. JULLIAN. *Notes gallo-romaines*, IX, p. 96. « La vraie frontière d'une cité gauloise est une *ligne forestière*, à cela près que les forêts sont parfois remplacées par des *marécages continus.* » ID. *Hist. de la Gaule*, II, p. 28 et p. 17.

2. CAESAR. *De bello gall.*, I, 28, 5, et VII, 9, 6.

3. D'ARBOIS DE JUBAINVILLE. *Origine de la propriété foncière*, p. 85, adopte la forme *Gorgobina*.

4. SOYER. *Nom et emplacement de deux oppida celtiques*, p. 156-159.

5. JULLIAN. *Notes gallo-romaines*, XII, p. 320.

6. CAESAR. *De bello gall.*, VII, 17, 2 et 3. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I. p. XXIV, place la cité des Boïens dans le Bourbonnais actuel, entre la Loire et l'Allier. JULLIAN. *Vercingétorix*, p. 160 : « Dans l'entre-deux qui sépare la Loire et l'Allier et sur les deux rives de cette dernière ils [les Éduens] étaient protégés par les Boïens, leurs sujets de fraîche date. » ID. *Hist de la Gaule*, II, p. 266. « Les pauvres Boïens d'entre Loire et Allier. »

un plateau qui domine le fleuve, et au pied duquel on peut franchir la Loire. Les Boïens sont adossés au fleuve ; en arrière ils sont sûrs de rencontrer l'appui des Éduens ; devant eux ils ont la forêt qui les sépare des Bituriges. Ils sont ainsi, au Nord-Ouest, comme les sentinelles avancées des Éduens : trop faibles pour avoir envie de se rebeller, ils sont assez nombreux pour tenir un instant en échec les Bituriges[1].

Les Bituriges ont longtemps exercé l'hégémonie dans la Celtique ; ils sont descendus ensuite au rang d'alliés des Éduens ; dans la lutte contre César ils ont laissé aux Arvernes la tâche de grouper en un faisceau unique les différentes tribus de la Celtique. Parmi les causes de leur grandeur et de leur décadence il faut compter la nature physique de leur territoire, substratum matériel de leur puissance politique. Ils habitaient un pays fertile en céréales, producteur de lin, dont le sol enfermait des minerais facilement fusibles et qui était protégé de toutes parts par une zone d'isolement. Ils ont pu de bonne heure l'emporter en civilisation et en richesses sur des voisins moins favorisés, et leur imposer par suite leur hégémonie politique. Mais ils ne possédaient pas d'acropole comparable au Morvan ou au Massif central. Les Éduens et les Arvernes les ont supplantés le jour où ils ont, les uns et les autres, atteint au même degré de civilisation que les Bituriges[2].

II. — L'ÉTABLISSEMENT DE LIMITES TERRITORIALES PRÉCISES

Le Berry fut une *cité de la Gaule*, il est demeuré une *région de la France*. Mais quelles limites assigner au Berry actuel, et comment s'expliquer ces limites? Diverses divisions administratives ont, au cours de l'histoire, remplacé la cité des Bituriges ; il faut d'abord savoir quelles ont été les limites de chacune d'elles.

1. On explique plus facilement, grâce à cette identification, la tentative de Vercingétorix, en 52, pour prendre *Gortona*, la tactique de Caesar qui, venant de *Cenabum*, c'est-à-dire du Nord-Ouest, oblige d'abord Vercingétorix à lever le siège de *Gortona*, puis va lui-même assiéger *Noviodunum Biturigum* (Nœung-sur-Beuvron), à la frontière Nord de la cité des Bituriges. Comparer l'interprétation donnée par JULLIAN. *Vercingétorix*, p. 161-164, de la marche de Caesar d'*Agedincum* (Sens) à *Gorgobina*, puis à *Noviodunum* (Neuvy-sur-Barangeon).

2. JULLIAN. *La Gaule avant l'arrivée des Romains*, p. 408-409 ; *Hist. de la Gaule*, II, p. 540-544.

Cité, diocèse et pagus.

Cité de l'époque romaine, diocèse, pagus mérovingien ou carolingien coïncident en général. On a reconnu en particulier que *civitas Biturigum* et *pagus Bituricus* avaient même étendue, qui fut celle du diocèse de Bourges[1]. Pour dégager l'influence des conditions naturelles sur ces trois entités administratives il suffit d'étudier le diocèse[2].

Entre La Charité et Le Veurdre, le diocèse de Nevers empiète sur la rive gauche de la Loire, puis de l'Allier ; il s'annexe, au détriment du diocèse de Bourges, les paroisses du val ; la limite du diocèse de Bourges est repoussée vers l'Ouest jusqu'aux plateaux boisés qui dominent le val ; on a expliqué que cette anomalie n'en était point une à l'époque celtique, quand Éduens et Bituriges voisinaient. Les mêmes conditions naturelles ont persisté longtemps après la conquête romaine ; pendant des siècles, les habitants de la rive gauche du val communiquèrent plus facilement avec ceux de la rive droite qu'avec les centres habités de la Champagne de Bourges : on pouvait franchir avec plus de sécurité les eaux du fleuve que la masse obscure des bois.

Au Sud-Est et à l'aval de Moulins, la limite du diocèse de Bourges s'éloigne du val d'Allier ; elle laisse à l'Est Souvigny ; elle englobe Le Montet, Chantelle ; puis du Sud elle passe à l'Ouest, non sans avoir décrit une série de festons et s'être tenue continûment éloignée du val d'Allier. Le tracé, fantaisiste au premier abord, apparaît rationnel si on le confronte avec les contours d'une carte géologique : la Limagne finit au Sud de Moulins ; sur la rive gauche de l'Allier, il y a concordance, dans l'ensemble, entre la limite du diocèse de Bourges et celle de la Limagne ; quand l'administration romaine fixa des frontières à la cité des Arvernes, elle les établit aux confins de la zone fertile ; elle abandonna à la cité des Bituriges les forêts situées à l'Ouest.

Depuis Chantelle jusqu'à la vallée de la Creuse, la limite méridionale du diocèse de Bourges court dans la direction de l'Ouest. Si l'on s'en

1. LONGNON. *Atlas histor.*, texte, p. 89 et 143.
2. RAYNAL. *Hist. du Berry*, II : carte du diocèse de Bourges tel qu'il était en 1789, à environ 1 : 715 000 ; LONGNON. *Géog. de la Gaule au VIe siècle*, p. 261 : carte de la *civitas Turonum*, d'après Grégoire de Tours ; p. 290 : carte de la *civitas Arvernorum*, d'après Grégoire de Tours.

tient aux conditions présentes, aucune influence physique n'explique un tracé qui exclut du diocèse certains territoires, comme celui de Boussac, plus tard parties intégrantes du duché de Berry. Le pays est le même de part et d'autre de la limite : c'est un pays granitique ou schisteux, un pays de terres froides et de landes, pauvre en forêts ; en aucun point la limite ne suit un accident naturel, rivière ou colline. Elle paraît moins arbitraire, si l'on admet qu'elle est la résultante de conditions naturelles aujourd'hui disparues : elle a été tracée à l'intérieur d'une zone primitivement déserte, qui a été peuplée et mise en valeur progressivement.

A l'Ouest, puis au Nord, la frontière du diocèse coupe la vallée de la Creuse à Tournon, celle de l'Indre à Fléré-la-Rivière, celle du Cher à Saint-Aignan. Ces mêmes villes demeurent encore au XVIe siècle, du côté du Poitou et de la Touraine, les villes frontières du Berry. Tandis qu'au Sud et au Sud-Est, les frontières politiques se sont fréquemment éloignées de celles du diocèse, au cours de l'époque féodale, l'écart a été faible ou nul à l'Ouest et au Nord-Ouest. Sur les confins du Berry, de la Touraine et du Poitou les conditions naturelles étaient favorables au peuplement : pour toute migration venue de l'Ouest ou de l'Est, les vallées creusées dans les calcaires poitevins ou dans la craie tourangelle sont des couloirs lumineux et chauds, et toutes aboutissent aux campagnes découvertes de Châteauroux et d'Issoudun ; en vain les plateaux qui les séparent sont-ils demeurés longtemps la proie de la forêt ou des eaux stagnantes ; les hommes se sont de bonne heure avancés par les vallées ; dans les vallées, des repères ont été très vite établis qui ont précisé les limites entre pays voisins ; ces limites se sont, pour ainsi dire, imprimées sur le sol ; entre les vallées, les distances sont assez faibles pour que les tronçons de frontières se raccordent à la première occasion favorable.

Le duché de Berry au moyen âge.

A l'époque féodale le Berry devient un duché. Le duché de Berry est moins étendu que la civitas Biturigum[1] ; autour de lui les pays voisins deviennent aussi des seigneuries ; ils s'agrandissent en même temps ; des fiefs naissent, qui ne succèdent pas à des divisions politiques plus anciennes, mais qui sont, pour ainsi dire,

1. LONGNON. *Atlas histor.*, pl. XV : France à la mort de Charles V, en 1380.

sans ancêtres ; ces changements politiques se produisent aux dépens du Berry.

Le Bourbonnais a déjà pris rang parmi les fiefs, au commencement du xe siècle ; au xive siècle, la sirerie de Bourbon était un duché-pairie. Le nouveau duché comprenait une partie du territoire de la civitas Biturigum : sa frontière occidentale s'avançait, dans la direction du Nord, jusqu'au voisinage de Nérondes ; de là elle se dirigeait vers l'Ouest en passant au Sud de Dun-le-Roi ; elle franchissait le Cher en amont de Châteauneuf ; elle était ensuite orientée Nord-Sud, jusqu'au voisinage des sources de la Creuse[1]. Le territoire ainsi conquis par le Bourbonnais sur le Berry correspond à la région des terrains anciens du Massif central, aux affleurements de grès triasiques et d'argiles liasiques, aux dépôts de sables granitiques qu'on observe, sur la carte géologique, entre la vallée de l'Allier et celle du haut Cher ; les pentes du Massif central mises à part, ce pays a continué d'être couvert de bois ; la limite entre Berry et Bourbonnais n'est pas sans présenter quelque parallélisme avec l'une des auréoles forestières qui se dessinent encore sur la carte, à l'Est et au Sud de Dun-le-Roi et de Villequiers, autour des plateaux de la Champagne de Bourges. Les sires de Bourbon ont étendu peu à peu leurs conquêtes aux dépens du Berry jusqu'aux limites de la région découverte, jusqu'au rebord sud-oriental de la Champagne, véritable cœur de la cité des Bituriges.

Les envahissements du duché de Touraine se sont produits en pays de marécages et non plus en pays boisé : une partie de la Brenne appartenait au duché de Touraine ; la frontière du duché de Touraine décrivait, à l'intérieur de la Brenne, un demi-cercle qui passait au delà de Vendœuvre et allait rejoindre la vallée de la Creuse à l'aval de l'abbaye de Fontgombaud[2]. Jadis la Brenne tout entière avait fait partie de la cité des Bituriges : la preuve en est qu'au xviiie siècle elle dépendait au spirituel du diocèse de Bourges. Au xviiie siècle, l'enchevêtrement, sur le territoire de la Brenne, des divisions administratives : généralité, gouvernement militaire, diocèse, est un legs du passé[3].

L'explication de ce passé n'est pas celle qu'on a fournie. On a tenté d'établir par une série de textes que la Brenne était *« un lam-*

1. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. li.
2. Id. *Ibid.*, p. liii et liv.
3. Faye. *Limites de l'anc. prov. de Touraine.*

beau de la Touraine réuni au Berry par la formation des généralités[1] ». Il faut, lorsqu'il s'agit de géographie politique, considérer la nature du sol autant que les textes écrits. La Brenne est une terre insuffisamment égouttée; l'amélioration de son sol est récente. L'administration romaine avait rattaché à la cité des Bituriges ce territoire mal drainé qui constituait auparavant comme une marche entre Bituriges et Turons. Entre la Brenne humide, sans doute peu peuplée et mal cultivée, et les Champagnes du Berry, sèches, peuplées, riches en blé, la cohésion n'était point étroite, en dépit d'un lien administratif. La Brenne n'abdiquait pas son caractère de confins, qui, du point de vue de la géographie politique, est son caractère essentiel et qu'elle tient de la nature même de son sol. Ce caractère a eu tout loisir de se manifester au moyen âge : l'époque était au morcellement territorial et aux violences ; la Brenne est devenue à nouveau une zone frontière ; elle a été disputée entre des souverainetés voisines ; les textes la représentent comme partagée entre Touraine et Berry[2] ; plus tard, au XVIIIe siècle, elle relève du gouvernement militaire de Touraine, parce qu'elle avait été auparavant un fief mouvant du duché de Touraine. On n'a pas le droit d'en conclure que la Brenne a été tardivement détachée du groupe politique tourangeau pour être annexée, au XVIe siècle, au groupe berrichon. La Brenne est toujours restée fidèle à son rôle de pays frontière ; mais elle ne l'a rempli qu'aux époques où les circonstances étaient favorables : le moyen âge était une de celles-là.

La petite principauté d'Henrichemont-Boisbelle[3], située au Nord de Bourges, n'était comparable en étendue ni au duché de Touraine, ni au duché de Bourbon. Mais, en pleine époque féodale, elle fournit une preuve topique du rôle joué par la forêt dans la délimitation des groupements politiques. Cette principauté était comprise dans les limites de l'ancienne cité des Bituriges ; c'était un état minuscule : elle embrassait tout juste l'étendue de trois paroisses ; elle était un franc alleu : au moyen âge, son seigneur n'avait au-dessus de lui aucun suzerain ; au XVIIIe siècle, les habitants de la principauté continuaient à échapper à l'administration royale ; ils ne demandaient justice et ils ne payaient d'impôts qu'à leur prince. L'indépendance de la principauté de Boisbelle remontait au XIIe

1. CHAUVIGNÉ. *Les véritables limites de l'anc. prov. de Touraine*, 1888, p. 10.
2. ID. *Ibid.*, p. 8 et 9.
3. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. LVIII, LXIV et LXV. BOYER. *Hist. de la principauté souveraine de Boisbelle-Henrichemont.*

siècle, elle ne cessa qu'en 1766. Ce royaume minuscule avait subsisté pendant près de sept siècles.

Peut-être était-il né d'un démembrement de la vicomté de Bourges[1]; peut-être s'était-il constitué en même temps que les souverainetés voisines, comté de Sancerre et vicomté de Bourges. En l'espèce l'histoire de ses origines est moins importante que l'aspect physique de son territoire. Ce territoire est encore couvert en partie de forêts : les bois dessinent autour d'Henrichemont et de Boisbelle comme un cercle de verdure. La forêt a joué, au moyen âge, par rapport à la seigneurie de Boisbelle le même rôle que plus anciennement la forêt, les landes et les marécages jouèrent par rapport à l'état biturige : elle assura son indépendance[2].

La forêt joue un rôle dans les conquêtes que le Blésois fait aux dépens du Berry. Dès la fin du XIIIe siècle, les seigneurs du Blésois ont acquis Romorantin, Saint-Aignan, Selles-sur-Cher. Ils s'annexent en somme une partie de la Sologne qui appartenait à l'ancienne cité des Bituriges ; mais ils ne dépassent pas les confins boisés de la Champagne de Bourges[3].

Si l'on étudie, au Sud, les limites qui se sont établies entre la Marche du Limousin et le Berry, il ne semble pas qu'il y ait lieu de tenir compte de la nature du sol et de sa végétation. Belâbre et Saint-Benoît-du-Sault, par exemple, dépendaient au moyen âge du comté de la Marche ; le territoire de ces localités avait appartenu à l'origine à la cité des Bituriges. La sirerie de Boussac, qui n'était pas comprise dans le diocèse de Bourges, relevait au point de vue féodal du duché de Berry[4]. Quelle part attribuer au sol dans ces empiétements réciproques ? On ne saurait nier que les circonstances politiques aient pour la fixation des frontières joué, dans ces régions, le

1. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. LVIII.

2. GUY COQUILLE. *Œuvres complètes*, I, p. 476 : « Il est à croire que la dite seigneurerie *estant dans les bois*, en pays peu fructueux, désert et peu habité, se soit trouvée exempte de souveraineté, lors de la conqueste des Gaules par les François, Goths et Bourguignons, et que les limites de la conqueste des François et de la conqueste des Goths se trouvans en cet endroit qui participe de la Gaule celtique et de la Gaule aquitanique, cette terre, *pour sa modicité et pour sa couverture de bois*, ait esté inconneuë aux uns et autres conquerans, comme quelques fois il advient qu'un petit oyseau s'eschappe plus aisément des prises du grand oyseau de proye, aussi parce qu'il n'y avoit guères à profiter en cette terre. »

3. On ne tient pas compte des conquêtes faites postérieurement au XIIIe siècle par le Blésois : elles s'étendaient dans la direction du Sud jusqu'en pleine Champagne de Châteauroux ; mais c'étaient des conquêtes faites à coups d'ordonnances royales ou d'arrêts du Parlement de Paris. Voir RAYNAL. *Hist du Berry*, I, p. LIII.

4. ID. *Ibid.*, I, p. LIV.

rôle prépondérant. On ne saurait toutefois réduire à rien le rôle du sol : en raison de la topographie et de la nature des roches, les confins méridionaux du Berry furent sans doute déboisés les premiers ; la lande de bonne heure y remplaça la forêt. Les efforts contraires des divers groupements politiques s'enchevêtrèrent dès lors sur un territoire où l'obstacle éphémère dressé par la nature avait très vite disparu.

Depuis l'époque gallo-romaine jusqu'à la fin de l'époque féodale, les limites du Berry ont conservé le caractère de précision dont elles avaient manqué à l'époque celtique. En même temps elles ont varié sous l'influence de circonstances historiques. Mais dans ces diverses variations l'analyse dégage l'influence, atténuée sans doute, toutefois sensible encore, de la forêt, de la lande ou du marécage.

Le pays et duché de Berry au XVIe siècle.

Dès que ses forces le lui ont permis, la royauté parisienne a lutté contre la féodalité. Elle a peu à peu bouleversé les circonscriptions territoriales que les féodaux avaient créées ; peu à peu elle annexait à ses domaines primitifs des territoires nouveaux ; elle groupait ses conquêtes suivant des divisions administratives originales ; elle leur imposait ainsi sa marque distinctive. En dépit de ces créations nouvelles : bailliages, puis généralités, la notion d'un « *pays et duché de Berry* » demeure vivace. Il faut, pour analyser cette notion, choisir le XVIe siècle : l'œuvre d'unification royale a déjà pris toute son ampleur, sans avoir encore atteint son terme ; cette époque est aussi celle où l'on essaie de dresser province par province une image du royaume de France.

Jean Chaumeau et Nicolas de Nicolaï ont, au XVIe siècle, donné chacun une description du Berry. Ils écrivaient au moment où la royauté avait déjà créé une recette générale de Bourges[1]. Ni l'un ni l'autre ne se soucie de cette division administrative nouvelle, tous deux parlent d'un *pays et duché de Berry*. L'auteur anonyme de *la Guide des chemins de France* cite, lui aussi, « la duché de Berry » comme une division naturelle de la France.

La tradition populaire continue à ne connaître, au XVIe siècle, qu'un pays et duché de Berry. Quelles limites lui assigne-t-elle ?

1. Édit de François Ier, du mois de décembre 1542. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. LXX.

Les indications que *la Guide des chemins de France* renferme sur ce sujet sont incomplètes : les limites du Berry sont mentionnées dans la mesure où ces limites sont recoupées par les itinéraires qui sont décrits dans l'ouvrage. Sur les limites de la Sologne et du Berry les indications sont contradictoires : le Berry commence à Villefranche-sur-Cher, « après incontinent avoir passé la rivière du Cher qui là fait séparation de la Solongne avec ladicte duché [de Berry][1] » : on lit ailleurs qu'à Vierzon le Cher sépare encore le Berry de la Sologne[2]. De Vierzon à Villefranche, le Cher peut donc être considéré comme la limite septentrionale du Berry. Mais, d'après un autre passage, c'est à Salbris qu'est le départ entre Sologne et Berry[3] : la limite septentrionale du Berry doit être, dans ce cas, reportée au Nord de la vallée du Cher.

Il en est de même pour la limite entre Berry et Limousin; d'après un itinéraire, la Creuse, en amont d'Argenton, forme frontière entre Berry et Limousin[4] : mais, d'après un autre, la limite est plus méridionale : « Cuys-Dessus » (Cluis-Dessus), bourgade située au Sud d'Argenton, est désignée comme « ville frontière de Berry et de Limosin[5] ».

On rencontre aussi des confusions dont la genèse est instructive. On lit : « la duché de Berry... par une autre petite rivière nommée Clery, passant à deux lieues de Chastillon-sur-Indre, est divisée du pays de Touraine[6] » ; et ailleurs « Chastillon-sur-Indre,... Clery, la rivière à deux lieues de là, fait le départ de la duché de Berry avec la comté de Touraine[7] ». Il s'agit, dans les deux cas, de Fléré-la-Rivière où s'affrontaient à l'époque féodale la Touraine et le Berry et qui est situé, sur les bords de l'Indre, à l'aval de Châtillon. Le messager ou le pèlerin qui a documenté l'auteur a mal prononcé ou mal écrit le nom de Fléré, qui est devenu Cléry, et l'auteur du livre, en l'absence de toute carte, a confondu, par suite du surnom, une bourgade avec un cours d'eau.

Contradictions et confusions sont signalétiques d'un état d'esprit populaire : il existe un pays de Berry ; il ne ressemble pas aux autres pays qui l'environnent ; il a des caractères distinctifs, en dehors

1. *La Guide*..., p. 135.
2. *Id.*, p. 169.
3. *Id.*, p. 141.
4. *Id.*, p. 135 et 139.
5. *Id.*, p. 140.
6. *Id.*, p. 135.
7. *Id.*, p. 140.

de toute différenciation d'ordre administratif. Mais où finit-il? Où commence-t-il? Sur ce point les opinions varient ; c'est qu'on fixe les limites du Berry d'après des impressions ; ces impressions sont toujours vagues : il s'agit de sensations d'espace auxquelles manquent et la mesure et la représentation figurée nécessaires pour les préciser. Si on va au fond de la conception que ces expressions de détail impliquent, on s'aperçoit qu'elle est d'accord avec l'image du Berry que nous avons restituée pour l'époque lointaine où les *Bituriges Cubi* vinrent s'installer dans les campagnes d'Avaricum. *La Guide des chemins de France* donne du Berry ce signalement général : « la duché de Berry, pays fertile en laines et bestail », puis en énumère les principales villes ; les villes énumérées sont presque uniquement des villes ou bourgades de la Champagne[1] : pour la masse des hommes, au XVI[e] siècle, le Berry est donc avant tout le plateau de la Champagne, riche en moutons ; autour s'étend une zone plus ou moins large ; elle est autour de la Champagne comme une ceinture.

Les limites indiquées par Jean Chaumeau et par Nicolas de Nicolaï[2] sont plus précises ; l'un et l'autre ont eu la prétention d'écrire un ouvrage de science. Tous deux paraissent avoir puisé à la même source en ce qui concerne les frontières du Berry : ils ont suivi le même ordre dans leurs descriptions ; chacun commence à La Charité et à Gien, et fait le tour du Berry par l'Ouest ; dans le détail il leur arrive fréquemment d'énumérer les mêmes noms de lieux habités dans le même ordre ; souvent enfin la graphie d'un nom de lieu est fautive chez l'un et l'autre, sans que les deux fautes soient identiques : chacune d'elles peut s'expliquer par une mauvaise lecture[3]. L'identité des sources permet de réunir dans le même examen les descriptions des deux auteurs.

Ils partagent la Sologne entre Berry et Orléanais : Cerdon, Brinon et Pierrefitte-sur-Sauldre sont aux confins de la Sologne orléanaise ; Saint-Gondon, Coullons, Clémont et Sainte-Montaine jalonnent les confins de la Sologne berrichonne. Le Berry prend contact avec le Blésois aux environs de Selles et de Saint-Aignan. Dans la vallée de l'Indre, la Touraine commence à Fléré-la-Rivière ; le Poitou joute au Berry à Preuilly dans la vallée de la Claise, au

1. *La Guide...*, p. 135.
2. CHAUMEAU. *Hist. du Berry*, p. 219-220. DE NICOLAÏ. *Descript. du pays et duché de Berry*, p. 6-8.
3. Ex. : *Chaultay* (Ch.) et *Chaulay* (De N.) = Le Chautay (Cher, arr. Saint-Amand, cant. La Guerche). — *Chailleury, Millon* (Ch.) et *Challevoy-Millon* (De N.) = Chalivoy-Milon (Cher, arr. Saint-Amand, cant. Dun-sur-Auron).

[illegible] dans la vallée de la Creuse. La petite Creuse sert de limite entre Marche et Berry pendant une partie de son cours. Au Sud-Est, les limites entre Bourbonnais et Berry s'enchevêtrent, « la frontière fait plusieurs coudes et tournoyements[1] ». Le Berry ainsi défini est celui-là même qui est résulté des retouches successives apportées au Berry primitif par les conquêtes territoriales de l'époque féodale. Au XIVe siècle se cristallise la conception du Berry, telle qu'elle est résultée de l'action combinée des agents physiques et de l'histoire.

Un détail retient encore l'attention : la fréquence de ce qu'on pourrait appeler les *paroisses mi-partie*. Nicolas de Nicolai et Jean Chaumeau ont grand soin de mentionner ce caractère. Cuzion, par exemple, relève à la fois de la Marche et du Berry[2], Saint-Palais et La Celle-Bruère, du Bourbonnais et du Berry[3]. C'est plus spécialement, semble-t-il, entre Marche et Berry, entre Bourbonnais et Berry[4] que de pareils partages se sont produits. Ces partages peuvent s'interpréter par l'action combinée de la nature et de l'histoire : les pentes du Massif central, occupées par de vastes étendues de landes, ont été tardivement peuplées et tardivement partagées ; de même, entre Berry et Bourbonnais, il n'y a eu partages et limites précises que tardivement, mais à la suite de luttes et de conquêtes en pays boisé.

L'examen des limites politiques entre lesquelles le Berry a été encadré depuis l'époque de la conquête romaine ne doit pas être poussé plus loin. Les féodaux eux-mêmes ont dû se plier de façon plus ou moins complète et consciente aux nécessités physiques ; au contraire, les circonscriptions administratives créées par les pouvoirs centralisateurs que furent tour à tour la royauté parisienne et le gouvernement révolutionnaire ont échappé presque complètement au déterminisme du substratum territorial : c'est là un effet de la volonté des créateurs, mais surtout du développement d'un état de civilisation qui tend à libérer progressivement l'activité humaine de la servitude de la terre.

Toutefois, aussi longtemps que cette servitude s'impose, elle s'exerce, en ce qui concerne la limitation du territoire berrichon,

1. *Chaumeau. Hist. du Berry*, p. 220.
2. *Chaumeau. Hist. du Berry*, p. 220. *De Nicolai. Descript. pays et duché de Berry*, [illegible]
3. *Chaumeau. Ouvr. cité*, p. 220. *De Nicolai. Ouvr. cité*, p. 8.
4. Exemples de paroisses partagées entre le Berry et le Bourbonnais sont cités par De Nicolai. *Descript. générale Bourbonnais, 1569*, p. 126-128.

toujours dans le même sens ; à chaque période de l'évolution du Berry envisagé comme unité politique, on distingue une double influence du substratum territorial : le plateau calcaire qui constitue la région des Champagnes demeure politiquement une masse compacte, pour ainsi dire intangible et inattaquée ; avec les unités politiques anciennes ou récentes qui se pressent autour de lui le Berry partage le territoire de la zone primitive d'isolement, progressivement asséchée et essartée ; c'est à l'intérieur de cette zone que des limites précises, variables suivant les époques, se substituent aux anciennes marches humides ou boisées.

III. — RETOUR A DES LIMITES TERRITORIALES IMPRÉCISES

Il n'est plus question du Berry dans le langage administratif contemporain ; on ne parle que des deux départements du Cher et de l'Indre ; ils ont été établis par l'Assemblée constituante en 1790 ; ils correspondent ensemble à la plus grande partie, mais non à la totalité de l'ancienne généralité de Bourges. Le Berry ne s'est néanmoins pas effacé de la mémoire des hommes, le langage populaire en a retenu le souvenir et le Berry est toujours une région de la France.

Les limites populaires du Berry actuel.

La difficulté paraît être de le limiter et de le définir. Les historiens, qui récemment encore ont cherché à préciser son extension territoriale et l'ont appréciée, ne sont guère d'accord[1]. Le mieux est de se renseigner auprès des habitants du Berry eux-mêmes.

Si l'on demande aux habitants de la région occidentale du Berry

1. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. LXXXIX et XC, embarrassé pour fixer l'étendue de la circonscription territoriale dont son ouvrage retrace l'histoire, demande la permission de ne pas enfermer le Berry « dans un cercle trop sévèrement tracé ». Rapprocher Bloch. *Les origines*..., p. 27 : «... Le déplacement des Bituriges, dont une fraction, les Bituriges Cubi, resta en arrière dans la *vallée du Cher (Berry)*...». Bruneau. *Les débuts de la Révolution*..., p. 106 : « Après tout le Berry n'était qu'un corps démembré, *une forme vague aux contours incertains*, qui pouvait à volonté se rétrécir ou s'étendre. Son unité purement morale n'était pas de *celles qui frappent les regards par des limites précises* », et p. 112 : « En somme la généralité de Bourges..... devenait plus compacte, plus homogène, plus rapprochée *des frontières idéales de ce Berry si difficile à définir et à limiter.* » Jullian. *La Gaule avant l'arrivée des Romains*, p. 409 : « Leur état [des Bituriges] embrassait à coup sûr *une région bien délimitée, homogène et d'entente facile, le Berry.* »

où commence pour eux le Poitou, où la Touraine, les points de repère qu'ils choisissent le plus volontiers pour préciser leurs réponses sont situées dans les vallées de l'Indre et de la Creuse: Fléré-la-Rivière, dans la vallée de l'Indre, jalonne les confins de la Touraine et du Berry ; dans la vallée de la Creuse, on fait commencer le Poitou après Tournon-Saint-Martin. Ces limites populaires ne concordent pas avec un changement dans la nature du sol et dans l'aspect du paysage : la vallée de l'Indre est déjà une vallée tourangelle en amont de Fléré-la-Rivière : la craie tuffeau fait son apparition sur les flancs de la vallée aux environs de Palluau. On pressent déjà à Fontgombaud, près du Blanc, l'épaisseur que vont présenter les calcaires jurassiques dans les vallées poitevines ; les paysages poitevins de La Roche-Posay, d'Angles-sur-l'Anglin sont analogues à ceux de Fontgombaud. Mais Fléré-la-Rivière et Tournon-Saint-Martin marquaient, au XVIII[e] siècle, les limites de la généralité de Bourges. Dans ce premier cas il s'agit donc de *limites traditionnelles*, qui ne remontent point à un passé très lointain.

Une enquête analogue, menée autour d'Écueillé et de Valençay, dans la région des plateaux d'argile à silex qui s'étendent entre la vallée de l'Indre et celle du Cher, permet de constater que la distinction entre Touraine et Berry est encore fondée sur des données traditionnelles ; celles-ci ont toutefois une origine plus récente. Aux environs d'Écueillé, on considère comme tourangelles les localités qui sont situées dans le département d'Indre-et-Loire, comme berrichonnes celles qui sont sur le territoire du département de l'Indre. Autour de Valençay, on considère que la vallée du Cher est, dans la direction du Nord, la limite du Berry. Il se trouve que sur un certain espace la vallée du Cher sert de limite aux départements du Loir-et-Cher et de l'Indre.

On fait des constatations de même nature aux confins méridionaux du Berry ; la distinction entre Berry et Bourbonnais, entre Berry et Marche n'apparaît pas comme fondée en nature : sur la rive droite du Cher, on pénètre en Bourbonnais à l'amont de Saint-Amand ; sur la rive gauche, le Bourbonnais s'avance beaucoup moins loin dans la direction du Nord. Cependant les paysages sont les mêmes dans le Sud du département du Cher, dans le Nord du département de l'Allier. En réalité, la distinction qu'on établit entre Berry et Bourbonnais n'est autre que la distinction administrative entre département de l'Allier et département du Cher. La limite entre Berry et Marche se confond également aujourd'hui avec la limite entre Cher et Indre d'une part, Creuse de l'autre.

Partout où la nature du sol ne change pas au point d'amener dans la topographie et le paysage des contrastes tranchés, les habitants du Berry ne distinguent leur pays qu'au moyen de *limites traditionnelles plus ou moins récentes*. En d'autres points au contraire les limites actuelles du Berry sont affranchies de toute tutelle administrative ancienne ou récente et présentent un caractère original.

Sur tout son pourtour, la Brenne se distingue au premier coup d'œil des régions qui l'avoisinent : ses terres humides contrastent avec les campagnes pierreuses et sèches des environs de Châteauroux : au Sud et à l'Ouest, la vallée de la Creuse, plus chaude et plus fertile, dès longtemps exploitée par les hommes, s'oppose aux terres froides de la Brenne que l'homme est encore occupé à drainer et à assainir.

Autour de Buzançais, de Châteauroux, d'Argenton, du Blanc, le langage populaire établit un départ entre le bon pays et le mauvais : le bon pays est berrichon. La Brenne marque la limite du Berry ; elle n'est elle-même ni tourangelle, ni poitevine, ni berrichonne ; elle est habitée par les Brenous ; elle forme un canton à part, parce qu'elle fut longtemps le pays de l'humidité et des fièvres.

A l'autre extrémité du Berry, le même phénomène s'observe au contact de la Sologne. Le Berry finit à Vierzon ; c'est aux portes mêmes de la ville, dans la direction du Nord, que commence la Sologne. Aux environs d'Aubigny et d'Argent, les terres légères de la Sologne sont toute voisines des terres d'argile à silex qui constituent le *Pays Fort*. Le Pays Fort est berrichon ; la Sologne s'oppose à lui comme un canton à part. La coïncidence entre la limite du Berry actuel et le changement dans la nature des sols est peut-être plus frappante encore au voisinage de la vallée de la Loire. A Gien, sur la rive gauche du fleuve, s'étend un faubourg qui s'appelle faubourg du Berry ; à l'aval de Gien, c'est entre Poilly et St-Gondon qu'on cesse de donner le nom de *Berriauds* aux habitants de la région. Au Sud-Ouest de Gien, le bourg de Coullons est situé à la limite des affleurements crétacés et des affleurements de sables et argiles de Sologne ; avec une pointe de mépris les habitants des campagnes voisines s'opposent aux habitants de Coullons : ceux du Nord disent « les Berrichons de Coullons », et ceux de l'Est, qui sont du Pays Fort, disent « les Solognots de Coullons ». Encore que partagée jadis entre Orléanais et Berry, la Sologne conserve aujourd'hui une personnalité, tout comme la Brenne ; et les hommes opposent Berry à Sologne, comme Berry à Brenne.

A l'Est, le val de Loire et le val d'Allier marquent la limite entre le Berry et le Nivernais. L'extension ancienne de l'évêché de Nevers sur la rive gauche de la Loire, celle de la généralité de Bourges sur la rive droite du fleuve n'ont pas laissé de trace dans la toponymie populaire : à l'Ouest du val, on est aujourd'hui en Berry ; on est, à l'Est, en Nivernais.

Partout où existe un obstacle naturel, comme le val de Loire, partout où deux terroirs voisins forment contraste, les limites du Berry sont aujourd'hui faciles à saisir : elles sont des réalités vivantes dans l'esprit des hommes ; ailleurs les hommes n'en gardent plus le souvenir que comme de traditions.

Limites linguistiques.

Le langage est un phénomène social comme les groupements politiques ; mais ses modifications sont plus rapides que celles des groupements politiques ; il conserve moins longtemps le souvenir du passé. Si l'on y retrouve des particularités explicables par l'existence d'une zone d'isolement qui aurait jadis circonscrit le Berry, il est à présumer que ces particularités ne s'observeront pas sur tous les confins du Berry.

Examinons d'abord le langage actuel. A côté du français qui s'écrit, du langage littéraire, il existe en France des variétés locales de langage ; elles se parlent plus qu'elles ne s'écrivent ; on peut, pour les désigner commodément, se servir de l'expression : *parlers de France*. On peut admettre que chacun de ces parlers a son individualité, qu'il est caractérisé par un certain nombre de phénomènes phonétiques, lexicologiques ou syntactiques. On peut le nier, considérer que les parlers sont une création arbitraire des philologues et que seuls les phénomènes linguistiques existent, chacun ayant dans l'espace une extension qui lui est propre. Ce sont là divergences entre philologues[1]. Elles n'ont pas d'importance pour l'objet qui nous occupe. Nous ne recherchons pas s'il existe ou non un *parler berrichon*, mais s'il existe ou non des *limites de phénomènes linguistiques* dans les régions jadis occupées par des bois, des landes ou des étangs, dont nous avons reconstitué par induction la continuité ancienne autour de la Champagne du Berry.

Les confins méridionaux du Berry se prêtent mieux que tous

1. Petit de Julleville. *Hist. langue et littér. fr.*, II, p. 462.

autres à ce genre d'enquête : les départements de la Haute-Vienne, de la Creuse et de l'Allier appartiennent à une contrée plus vaste qui est comme le lieu des points de contact entre ce qu'on appelle *parlers français* et *parlers provençaux*. MM. de Tourtoulon et Bringuier ont montré qu'un certain nombre de phénomènes phonétiques et syntactiques [1] s'enchevêtraient sur les confins du Berry et de la Marche du Limousin : les uns s'observent habituellement dans les parlers français, les autres dans les parlers provençaux. Si l'on cherche à représenter, à l'aide d'une limite unique et par suite approximative, les modes de contact entre ces deux groupes de phénomènes, on peut dessiner une ligne allant de Lignac à Aigurande et se confondant ensuite avec la limite administrative des deux départements de la Creuse et de l'Indre [2].

MM. de Tourtoulon et Bringuier n'ont pas poussé leur enquête plus loin que Nouziers [3]. Le Dr Vincent a poursuivi l'enquête au delà de ce point : d'après le résultat de ses recherches, la limite entre parlers français et parlers provençaux pourrait être représentée, à l'Est de Nouziers, par une ligne qui joindrait Nouziers à Ajain, Ajain à Jarnages, et qui, au delà de Jarnages, passerait un peu au Sud de Gouzon et de Fontanières [4].

Au Sud de cette limite approximative, tracée entre langue d'oïl et langue d'oc, et dans son voisinage immédiat, on a distingué d'autres zones territoriales, dont chacune représente l'aire d'extension d'un phénomène particulier du langage. M. A. Thomas a, sur ces confins méridionaux du Berry, reconnu, dans le département de la Creuse, l'existence de quatre variétés de patois : un patois du Nord apparenté aux parlers français, trois patois méridionaux apparentés aux parlers provençaux [5] ; chacun d'eux se caractérise à l'aide d'un phénomène philologique spécial [6].

Ces constatations faites par des philologues ont un intérêt géographique. Des différences linguistiques se marquent au delà et en deçà du rebord septentrional du Massif central ; on peut considérer sans doute que ces différences sont le résultat de circonstances historiques : les pays du Massif central ont fait partie, pendant plu-

1. De Tourtoulon et Bringuier. *Limite géogr. langue d'oc et langue d'oïl*, p. 553-558.
2. Id. *Ibid.*, p. 595-597.
3. Creuse, arr. Boussac, cant. Châtelus-Malvaleix.
4. Vincent. *Étude sur le patois de la Creuse (1882-1886)*, p. 304-309.
5. Thomas. *Mission philologique dép. Creuse*, p. 425, et carte à 1 : 440 000.
6. Id. *Ibid.*, p. 429, 451.

sieurs siècles, des groupements politiques du Midi de la France et cette union a permis à la littérature méridionale d'influer sur le langage des habitants ; mais les frontières politiques n'empêchent pas les relations économiques et celles-ci aident à l'expansion du langage des habitants. A côté des circonstances politiques il faut tenir compte des obstacles physiques : ceux-ci ont aidé au maintien de différences linguistiques nées des circonstances politiques ; ainsi le langage témoigne d'un isolement ancien du Berry par rapport aux pays situés au Sud ; cet isolement avait pour cause l'existence d'espaces incultes ou boisés, sur les confins de la Marche et du Berry.

On peut même aller plus loin et dire que les différences linguistiques seraient plus nettes encore aux limites du Berry et de la Marche, sans un phénomène de géographie humaine qui est important pour le langage : chaque année, de mars à décembre, les habitants de la Marche émigrent ; le plus grand nombre se dirige vers la région septentrionale de la France où l'on use de parlers français. De leur exode annuel les émigrants rapportent chez eux des façons de parler françaises ; ils contribuent ainsi à effacer de plus en plus l'opposition qui se constate encore, aux confins septentrionaux de la Marche, entre parlers français et parlers provençaux[1].

Le territoire du Berry appartient à une région plus vaste où les parlers sont des parlers français. Pour cette raison, on peut *a priori* considérer qu'il sera plus difficile de trouver entre le langage actuel des habitants du Berry et le langage actuel des habitants de la Beauce, de la Touraine et du Poitou des différences qu'on pourrait interpréter comme des témoins d'une zone d'isolement jadis aussi bien marquée au Nord et à l'Ouest du Berry qu'au Sud. Pour cette expérience la méthode suivante nous a paru devoir être la seule féconde, si l'on pouvait obtenir des résultats positifs ; on choisit plusieurs mots ayant tous les caractères du parler français actuel ; en partant de la région parisienne, on cherche comment chacun de ces mots se propage dans la direction du Sud. Supposons que l'un de ces mots soit employé en Sologne et dans le Berry, sans l'être en Touraine, qu'un autre soit employé en Sologne et en Touraine, sans l'être dans le Berry ; on aura le droit de conclure que, dans un cas, le terme étudié, venu du Nord, s'est propagé d'abord de l'Ile-de-France vers le Berry, dans un autre cas, d'abord de l'Ile-de-France vers la Touraine, mais qu'ensuite, dans les deux cas, il s'est heurté à un

1. Thomas. *Mission philologique dép. Creuse*, p. 471.

obstacle physique dressé entre le Berry et la Touraine et qui a arrêté pour un temps son expansion.

On s'est servi, pour tenter cette expérience, de l'enquête linguistique qu'ont faite à travers toute la France MM. Gillièron et Edmont et dont ils ont consigné les résultats dans une série de cartes[1]; chacune de ces cartes est consacrée à l'étude d'un mot. Les lieux où les observations ont été recueillies sont affectés d'un numéro d'ordre, et les numéros d'ordre ont été reportés sur chaque carte. Nous avons choisi un certain nombre de stations placées aux confins septentrionaux et occidentaux du Berry[2]. M. Gillièron a bien voulu examiner, pour les stations ainsi choisies, 400 des cartes de l'atlas. Il n'a trouvé dans ces différents points *aucune trace d'un arrêt d'expansion des 400 mots français soumis à l'enquête*. Le résultat de l'expérience est négatif.

Il n'infirme cependant pas l'hypothèse que confirmait, au point de vue linguistique, l'expérience précédente. Ce résultat prouve seulement qu'aux environs de l'année 1900 les parlers du Berry et des régions voisines ont été comme recouverts par les apports successifs du français et que le nivellement est, pour ainsi dire, si complet qu'on ne peut même plus, dans ces régions, retrouver actuellement la moindre trace d'un état ancien. On est moins étonné de ce résultat, quand on songe aux relations politiques qui ont uni de bonne heure le Berry à la région de l'Ile-de-France, et si l'on sait aussi que, dès le XIIIe siècle, le français apparaît dans les contrats privés en Touraine, en Anjou et en Berry[3].

Toponymie.

Les noms de lieux habités n'ont pas été, en général, aussi modifiés à travers les siècles que les mots du langage courant; ils conservent mieux que les termes usuels le souvenir de l'époque qui les a vu naître. Parmi les noms de lieux habités, un groupe est susceptible plus que tout autre de se plier à la recherche que nous tentons : c'est le groupe des noms dérivés des noms latins à terminaison en *-acus*.

1. GILLIÈRON et EDMONT. *Atlas linguistique de la France*.
2. Stations choisies : 204, *Nouan-le-Fuzelier* (Loir-et-Cher, cant. La Motte-Beuvron) ; 206, *Poilly* (Loiret, cant. de Gien) ; 303, *La Vernelle* (Indre, cant. de Valençay) ; 404, *Saint-Genou* (Indre, cant. de Buzançais) ; 405, *Pouligny-Saint-Pierre* (Indre, cant. du Blanc).
3. PETIT DE JULLEVILLE. *Hist. langue et littér. fr.* II, p. 462.

A l'imitation des Romains, les Gaulois, après la conquête romaine, ont donné à chaque grande propriété rurale le nom de famille de son propriétaire, en joignant à ce nom le suffixe gaulois *-acos*, qui a revêtu en latin la forme *-acus*[1]. Les gentilices des riches gaulois avaient une allure romaine : tantôt, en effet, ces gentilices étaient ceux des *gentes* romaines les plus illustres ; le noble gaulois avait, dans ce cas, pris le nom de son patron romain qui l'avait aidé à obtenir le droit de cité ; tantôt c'étaient des gentilices créés, sur le modèle des gentilices romains, à l'aide de noms gaulois à qui la terminaison *-ias* avait été jointe. Aussi la majorité des noms de *fundi* gallo-romains sont-ils des noms en *-iacus* plus encore que des noms en *-acus* ; leur origine explique qu'ils aient été répandus jadis sur toute l'étendue de la Gaule.

Les noms en *-iacus* ont donné naissance à des noms français terminés différemment suivant les régions où on les étudie[2]. Dans la région du bassin de Paris, au sens géologique et géographique de ce mot, le suffixe *-iacus* a donné en français la finale *y* ou *ay* ; la finale *y* est d'ailleurs la plus fréquente. Ainsi plusieurs *fundi* de la région du Berry, dont chacun s'appelait *fundus Noviacus*, ont donné naissance à plusieurs noms de lieux habités terminés en *y* : on rencontre dans le département du Cher Neuvy-Deux-Clochers (canton d'Henrichemont), Neuvy-le-Barrois (canton de Sancoins), Neuvy-sur-Barangeon (canton de Vierzon), dans le département de l'Indre Neuvy-Pailloux (canton d'Issoudun), Neuvy-Saint-Sépulchre (arrondissement de La Châtre). D'autres noms de *fundi* ont donné en français des noms terminés en *ay* : le nom d'un *fundus Luciacus* est l'origine du nom de Luçay-le-Mâle (Indre, canton de Valençay).

A l'extrémité sud-occidentale du bassin de Paris, notamment en Poitou et en Saintonge, la finale *-iacus*, réduite en *-ecus*[3], a donné naissance à une finale *ec*, qu'on retrouve dans Ruffec, par exemple. Souvent cette finale *ec* s'est assourdie en *é*. Dans la partie septentrionale du département du Cher, le nom de Savigny-en-Septaine (canton de Baugy) a pour origine le nom d'un *fundus Sabiniacus*[4] ; dans le département d'Indre-et-Loire, le nom de Savigny (canton de

1. Sur les noms en *-acus*, voir D'Arbois de Jubainville. *Origine propriété foncière*, p. 125 et sq. Longnon. *Dict. topogr. Marne*, p. v-vi. Lacomme. *Origine et signification des noms de lieux*, p. 18-22.
2. Lacomme. *Origine et signification...*, p. 20 et 21.
3. Id. *Ibid.*, p. 20.
4. D'Arbois de Jubainville. *Origine propriété foncière*, p. 126.

Chinon) a une origine identique, et aussi, dans le même département, le nom de Savigné-sur-Lathan (canton de Château-la-Vallière). On voit ainsi coexister dans un espace restreint des terminaisons en *y* et des terminaisons en *é*, dérivées les unes et les autres de la même finale *-iacus*[1].

Dans le Massif central, qui appartient à la zone des parlers provençaux, la finale *-iacus* s'est conservée sous la forme *ac*; dans la zone de transition où l'on passe des parlers provençaux aux parlers français, la forme *at*, fréquente dans le Bourbonnais et l'Auvergne, représente la finale *ac* adoucie. Le même nom de *fundus, Prisciniacus*, a donné naissance aux deux noms : *Grand-Pressigny* (Indre-et-Loire, arrondissement de Loches), nom d'un chef-lieu de canton situé aux confins du Berry et de la Touraine, et *Pressignac* (Charente, canton de Chabanais), nom d'une commune du Limousin. Le nom de *Luciacus*, qui est l'origine du nom de *Luçay-le-Mâle*, l'est aussi du nom de *Lussat* (Creuse, canton de Chambon), commune située sur les confins du Berry et de la Marche.

Telles sont les principales formes qu'a revêtues la finale *-iacus* dans les zones immédiatement voisines du territoire du Berry. On peut tirer parti de la variation de ces formes pour retrouver, par voie détournée, la trace d'obstacles physiques aujourd'hui disparus. Si l'on constate que, sur les confins du Berry, au Sud, à l'Est ou à l'Ouest, chacune des terminaisons spéciales aux régions voisines cesse, ou qu'elle fait seulement de courtes avancées sur le territoire du Berry, on aura le droit de conclure que l'expansion de la terminaison considérée a été vraisemblablement arrêtée par un obstacle physique.

Cette nouvelle expérience exigerait, pour être poussée à fond, des travaux préliminaires qui n'ont point été faits pour les deux départements de l'Indre et du Cher : il faudrait, pour chacun de ces deux départements, posséder un dictionnaire topographique qui contiendrait, en même temps que les noms actuels des communes, hameaux, écarts et lieux dits, les formes anciennes des noms de ces mêmes lieux, avec la date de chacune de ces formes. Il serait alors possible, pour tous les noms de lieux habités, dérivés de noms en *-iacus*, d'abord de restituer le thème étymologique correct que les

1. Dans la région orientale du bassin parisien, en Lorraine, en Franche-Comté, en Bourgogne, une variante archaïque des deux finales principales *ay* et *y* s'est maintenue, c'est la finale *ey*. LONGNON. *Dict. topogr. Marne*, p. VI, et LACOMME. *Origine et signification...*, p. 20. L'intérêt serait de savoir où s'est arrêtée l'expansion de la finale *ey* du côté de l'Ouest, et si on la retrouve, par exemple, jusque dans le Nivernais.

formes anciennes ne donnent pas toujours, puis de rechercher le gentilice d'où dérive le thème étymologique, enfin de noter les variantes modernes[1]. Ce travail achevé, qui est d'ordre philologique, on en pourrait reporter les résultats sur une carte et en tirer des conclusions géographiques.

A ce point de vue les instruments de travail dont on dispose actuellement[2] sont incomplets ; aussi les indications que nous allons donner seront-elles à la fois sommaires et précaires ; nous avons dû nous limiter aux noms de communes ; parmi ceux-là nous avons choisi les noms pour lesquels nous avons trouvé la mention de la forme originelle en *-iacus* et ceux qu'on en peut rapprocher par analogie.

Si on examine sur une carte les noms des communes des deux départements de l'Indre et du Cher, on constate l'existence d'un grand nombre de noms en *ay* et en *y*. On peut dire, avec une certitude quasi complète, que les noms en *y* dérivent tous de noms latins en *-iacus :* on dispose, en effet, d'un nombre suffisant de thèmes étymologiques bien établis[3] pour se permettre de conclure ainsi en ce qui concerne les noms actuels dont on ne connaît pas encore le thème étymologique. Il en est de même pour les noms en *ay*: la forme *Neuillay*, comme la forme *Neuilly*, dérive du thème *Novelliacus* ou *Noviliacus*[4], elle montre la parenté qui existe entre les noms à terminaison *ay* et les noms à terminaison *y* ; les formes *Graçay* et *Civray* s'expliquent respectivement par les thèmes *Graciacus* ou *Gratiacus*[5] et *Severiacus*[6] ; de ces exemples, choisis dans les limites du Berry, on peut conclure que la plupart des noms de communes berrichonnes terminées en *ay* dérivent de noms latins en *-iacus*.

1. Voir un exemple de ce travail pour quelques localités de Saône-et-Loire dans LACOMME. *Origine et signification...*, p. 22.

2. BOYER. *Dict topogr. Cher.* HUBERT (E.). *Dict. hist., géogr. et stat. Indre.*

3. Liste des noms pour lesquels on trouve cité le thème étymologique dans D'ARBOIS DE JUBAINVILLE. *Origine propriété foncière...* : Aubigny, *Albiniacus* (p. 191); Baugy, *Balbiacus* (p. 198-199); Bussy, *Buciacus* (p. 202) ; Chemilly (Allier), *Camilliacus* (p. 162); Flavigny, *Flaviniacus* (p. 235) ; Foëcy, graphie défectueuse pour Foissy (*oi* se prononce *oué* dans le Berry), *Fusciacus* (p. 237-238) ; Germigny, *Germaniacus* (p. 242-244) ; Herry, *Ariacus* (p. 379-381) ; Marcilly, *Marcilliacus* (p. 268-270) ; Méry, *Mariacus* (p. 275-276); Mérigny, *Mariniacus* (p. 276-278) ; Montigny, *Montiniacus* (p. 284-286) ; Neuvy, *Noviacus* (p. 288-290) ; Neuilly, *Novelliacus* et *Noviliacus* (p. 290-292) ; Précy, *Prisciacus* (p. 300-301) ; Quantilly, *Quintiliacus* (p. 368-369) ; Quincy, *Quintiacus* (p. 156-157) ; Reuilly, *Romiliacus* (p. 304-305) ; Savigny, *Sabiniacus* (p. 126).

4. Neuillay-les-Bois (Indre, cant. Buzançais) ; Neuilly-en-Dun (Cher, cant. Sancoins); Neuilly-en-Sancerre (Cher, cant. Henrichemont).

5. D'ARBOIS DE JUBAINVILLE. *Origine propriété foncière...*, p. 245.

6. ID. *Ibid.*, p. 316-319.

'abondance des noms de communes en *y* et en *ay* dans le Berry rouve, d'autre part, que le langage y a été soumis de bonne heure ux influences venues du Nord ; ce fait explique qu'il ait été impos- ible par le seul examen du langage actuel d'établir l'existence an- ienne d'une zone d'isolement entre Berry d'une part, Touraine, 3lésois et Orléanais de l'autre.

A la limite sud-occidentale du département de l'Indre, les noms e communes en *y* se font plus rares ; au milieu d'eux apparaissent es noms en *ac* : Lignac (canton de Belâbre), Chaillac (canton de aint-Benoît-du-Sault), Prissac (canton de Belâbre), Parnac (can- on de Saint-Benoît-du-Sault). Nous ne disposons pas, pour ces oms, des thèmes étymologiques, mais nous connaissons ces thèmes our des noms de communes de la Vienne ou de la Haute-Vienne ui ne sont pas très éloignées des confins de l'Indre : les noms de *ussac-les-Châteaux* (Vienne, arrondissement de Montmorillon) et e *Lussac-les-Églises* (Haute-Vienne, canton de Saint-Sulpice-les- 'euilles) dérivent du thème *Luciacus*[1] ; le nom de *Pressignac* Charente, canton de Chabanais) dérive de *Prisciniacus*[2], il est ainsi e doublet du nom de Pressigny cité plus haut. Une fois admise eur dérivation de thèmes en *-iacus,* on peut conclure que les noms n *ac* du Sud-Ouest de l'Indre marquent, dans la région où ils se roupent, la limite d'extension de la finale *ac*.

Au Sud du département du Cher, dans les départements de la reuse, de l'Allier et du Puy-de-Dôme, on voit, à côté de noms de ux en *y*, apparaître des noms de lieux dont la finale est en *at*. ur trois de ces noms on connaît le thème étymologique : *Lussat* reuse, canton de Chambon) vient de *Luciacus*[3] ; *Marcillat* (Allier, ondissement de Montluçon) vient de *Marcilliacus*[4] et se trouve ainsi le doublet de Marcilly (Cher) ; *Pionsat* (Puy-de-Dôme, ondissement de Riom) vient de *Ponticiacus*[5]. On a donc à la la preuve pour tous les noms en *at* de leur dérivation vraisem- le de thèmes en *-iacus* et de leur communauté d'origine avec ins noms en *y*. En outre, si on examine les noms de lieux in- sur une carte[6] le long de la vallée du Cher, puis de part et e de la même vallée, le tout en aval de Montluçon, enfin les

Arbois de Jubainville. *Origine propriété foncière....*, p. 260.
Ibid., p. 302.
Ibid., p. 260.
Ibid., p. 269.
ognon. *Géogr. de la Gaule au VIe siècle*, p. 508.
e de la France au 1 : 200 000, feuille 46 (Moulins).

noms de lieux situés immédiatement au Sud de Montluçon, on ne manquera pas de remarquer les deux faits suivants : les noms en *y* paraissent se glisser le long de la vallée du Cher[1] ; les noms en *at* apparaissent sur les plateaux qui encadrent la vallée, puis forment comme un demi-cercle qui se développe, au Sud, autour de Montluçon[2]. On dirait que les influences linguistiques venues du Nord se sont glissées à l'intérieur du Massif central par le couloir que suit le Cher entre Saint-Amand et Montluçon, et qu'elles se sont arrêtées à la muraille de gneiss et de granite dressée au Sud de la plaine alluviale où Montluçon est bâti ; les influences venues du Sud se seraient en même temps, par une sorte de double mouvement tournant, avancées peu à peu sur les plateaux qui encadrent la vallée du Cher. Si sommaire que soit cette étude des noms de pays, elle conduit à des résultats qui sont en accord avec ceux qui se dégagent de l'étude des parlers usuels : sur les pentes septentrionales du Massif central, parlers du Midi et parlers du Nord se rencontrent et de même aussi toponymie française et toponymie provençale.

A l'Ouest de la Champagne de Châteauroux, dans la zone des plateaux crétacés au milieu desquels court la limite entre les départements de l'Indre-et-Loire et de l'Indre, on constate encore une fois que les noms en *y* se font rares et on voit apparaître des noms terminés en *é* : on relève *Écueillé* (arrondissement de Châteauroux), *Gehée* et *Sougé* (canton d'Écueillé), *Langé* (canton de Valençay), *Cléré-du-Bois* et *Fléré-la-Rivière* (canton de Châtillon-sur-Indre), dans la Brenne *Lingé* (canton de Tournon-Saint-Martin), et *Migné* (canton de Saint-Gaultier). Nous ne disposons pour aucun de ces noms du thème étymologique ; mais, au voisinage du département de l'Indre, on rencontre, dans le département d'Indre-et-Loire, des noms de communes en *é* dont le thème étymologique est un nom latin en *-iacus* : *Savigné-sur-Lathan* (canton de Château-la-Vallière) a été nommé d'un *fundus Sabiniacus* ; *Chemillé-sur-Indroye* (canton de Montrésor) a été nommé d'un *fundus Camilliacus*. Les thèmes *Sabiniacus* et *Camilliacus* expliquent aussi les noms de Savigny-en-Septaine (Cher) et de Chemilly (Allier, canton de Souvigny), qui sont des noms de communes situées en territoire berrichon. Ces deux exemples montrent que noms en *y* et noms en *é* sont souvent les doublets d'un même thème en *-iacus* et permettent de raisonner par analogie sur

1. Nassigny, Reugny, Varigny, par exemple.

2. Chambérat et Archignat (Allier, cant. Huriel) ; Domérat et Prémilhat (Allier, cant. Montluçon) ; Mazirat, Terjat, Durdat (Allier, cant. Marcillat) ; Murat (Allier, cant. Montmarault).

les noms en *é* relevés dans le département de l'Indre et dont le thème étymologique ne nous est pas actuellement connu. Ces noms se groupent dans la région occidentale du Berry ; s'ils représentent bien la variante *é* particulière à l'Ouest du bassin parisien, ils témoignent d'un arrêt d'expansion de cette variante au milieu des régions boisées comprises entre Berry d'une part, Poitou et Touraine de l'autre.

CONCLUSION

Notre démonstration est à son terme. Il faut admettre l'existence d'une zone d'isolement autour de la Champagne berrichonne *dès l'origine de l'histoire du Berry* : c'est à cette zone d'isolement que la naissance du Berry est due; sa restitution contribue à faire mieux comprendre l'état politique et économique des Bituriges, permet de résoudre certains problèmes de détail qui concernent la frontière orientale de l'état biturige, aide à localiser avec plus de certitude certaines divisions administratives qui datent du haut moyen âge. A mesure qu'on descend le cours de l'histoire, forêts, landes et étangs disparaissent sous l'effort du travail humain ; *et en même temps se fait moins étroite la dépendance des limites territoriales vis-à-vis de ces variétés d'obstacles physiques*. Dans le langage lui-même, on retrouve le souvenir de la zone d'isolement qui a jadis enserré la Champagne berrichonne ; ce souvenir est moins fugitif dans la toponymie ; celle-ci représente une modalité du langage relativement stable. Le langage usuel est plus ondoyant ; les générations successives le modifient sans cesse ; il n'a conservé la mémoire de l'état ancien des confins berrichons que dans les régions où les circonstances historiques l'y ont aidé ; il l'a perdue partout ailleurs.

La restitution des anciennes limites naturelles du Berry nous permet de préciser et de justifier l'extension que nous entendons donner au Berry. Du côté du Sud, les premières pentes du Massif central et la région occidentale du département de l'Allier relèvent du Berry. Du côté de l'Ouest, les plateaux argilo-calcaires qui s'étendent entre les vallées du Cher et de l'Indre, de l'Indre et de la Creuse doivent être partagés entre Berry et Touraine ; ceux qui séparent les vallées de la Creuse, du Clain et de la Gartempe sont, en proportions inégales, domaine du Berry et domaine du Poitou.

Au Nord, on doit étendre le Berry jusqu'à la vallée du Cher. Sologne et Brenne sont des régions naturelles indépendantes. C'est dire qu'on ne les étudiera pas pour elles-mêmes ; mais on ne s'interdira pas d'en parler ; toutefois les observations présentées à leur sujet ne serviront jamais qu'à compléter une démonstration.

CHAPITRE III

LES CARTES DU BERRY

a carte de Jolivet (1545) et les cartes qui en dérivent : cartes de Jean Chaumeau 566), de Nicolas de Nicolaï (1567), d'Ortelius (1570), de Bouguereau (1594). II. La te de Mercator (1585) et les cartes qui en dérivent : cartes de Blaeu, de Jansson, Tassin, etc... III. La carte de Nicolas Sanson d'Abbeville (1650) et les cartes qui en ivent : cartes de Jaillot, Nicolas de Fer, Crépy, Laurent. IV. Les cartes de la fin xviiie siècle.

es frontières du Berry n'ont plus aujourd'hui pour point d'ap- solide le sol ou sa parure ; l'unité du Berry subsiste néanmoins, elle est en partie traditionnelle. La cartographie a aidé cette tion d'unité à se perpétuer à travers les siècles. La carte là ancienne du Berry a été dessinée en effet à une époque où une des diverses régions françaises avait une forte individua- Entre cette carte et les suivantes on peut établir une sorte de ion : aussi les cartes anciennes du Berry forment-elles des fa- es de cartes, comparables aux familles que les philologues consti- t par le rapprochement des divers manuscrits d'un même ou- e. Dégager les liens de parenté qui existent entre les différentes s du Berry pour montrer comment elles ont, jusqu'en plein e siècle, conservé le souvenir d'un *pays et duché de Berry*, tel objet du présent chapitre.

LA CARTE DE JEAN JOLIVET ET LES CARTES QUI EN DÉRIVENT

es cartes les plus anciennes du Berry remontent à la seconde tié du xvie siècle ; on éprouvait alors le besoin de compléter les es générales de la France publiées à la fin du xve et au début du siècle : celles-ci n'étaient guère qu'une combinaison de l'image a Gaule dessinée par Ptolémée et des représentations plus pré-

cises des rivages inscrites sur les portulans. Avant d'améliorer les cartes générales les cartographes se préoccupèrent de dresser des cartes régionales[1].

La carte du Berry publiée par Jean Jolivet en 1545 est, dans l'état actuel de nos connaissances, la première en date des cartes du Berry. Environ vingt ans plus tard, en 1566, Jean Chaumeau, avocat au siège présidial de Bourges, publia son *Histoire du Berry;* il y inséra une carte du *Pays de Berry*. En 1567, Nicolas de Nicolaï dédiait à Catherine de Médicis sa *Description générale du païs et duché de Berry* ; l'ouvrage est accompagné d'une carte d'ensemble, qui représente le duché de Berry ; il est illustré en outre de plusieurs cartes de détail. En 1569, Nicolas de Nicolaï donnait une description du Bourbonnais ; la carte jointe à ce nouvel ouvrage complète la carte du duché de Berry.

La carte de Jean Jolivet (1545).

La carte de Jean Jolivet[2] est comprise à peu près tout entière dans les limites du diocèse de Bourges ; à l'Est, elle empiète légèrement sur le diocèse de Nevers ; au Sud, sur ceux de Clermont et de Limoges. C'est la division ecclésiastique que l'auteur a choisie comme cadre ; toutefois il a indiqué les limites du duché de Berry, c'est-à-dire de l'ancienne province féodale, et celles de l'élection, c'est-à-dire de la division financière.

La planimétrie est sommaire. Les trois thalwegs principaux qui drainent la région berrichonne sont représentés : le Cher depuis l'amont de Montluçon jusqu'à Saint-Aignan, l'Indre depuis ses sources jusqu'à Fléré-la-Rivière et Saint-Cyran du Jambot, la Creuse depuis ses sources jusqu'à Tournon-Saint-Martin. Les faisceaux hydrographiques subordonnés à ces thalwegs principaux sont également représentés avec leurs traits essentiels : autour du Cher sont groupés, de l'amont à l'aval, l'Œil et la Magière, le faisceau Arnon-Théols, le faisceau Yèvre-Auron, le faisceau Sauldre-Rère-Nère, enfin le faisceau Fouzon-Nahon. Parmi les affluents de la Creuse, Jolivet a dessiné la petite Creuse, l'Abloux jusqu'à Pris-

1. Gallois. *Origines carte de Fr.*, p. 33-34. Drapeyron. *Image de la Fr. sous les derniers Valois*, p. 8 et 9. Voir l'énumération d'un certain nombre de cartes du Berry, classées par ordre chronologique, dans Pierre. *Cartes et plans relatifs au Berry*.

2. Pour une description plus complète de la carte de Jolivet, voir Vacher. *La carte du Berry par Jean Jolivet (1545)*.

sac, l'Anglin jusqu'à Belâbre, la Bouzanne, la Claise jusqu'à Preuilly. Deux thalwegs ont été oubliés : celui de l'Igneray et celui de la Marmande. Cet oubli indique une ignorance des reliefs qui limitent, au Sud, la Champagne du Berry : à l'Est et à l'Ouest de la vallée du Cher, le plateau de la Champagne se termine par un abrupt au pied duquel se creuse un large fossé monoclinal : pendant un certain temps la Marmande, l'Igneray coulent au pied de l'abrupt, au fond du fossé. Le cours de l'Allier, puis celui de la Loire jusqu'à Gien et Saint-Gondon sont figurés sur la carte de Jolivet, interrompus çà et là par les ornements du cadre.

Les signes conventionnels portent la marque de l'époque : les lieux habités sont représentés par un clocher qu'entourent des maisons en nombre plus ou moins grand, suivant l'importance de chaque groupement. Les forêts sont dessinées en perspective cavalière. Diverses représentations figurées ornent la carte ; la plupart symbolisent les ressources agricoles des différentes régions du Berry.

La représentation des reliefs est insuffisante : les signes conventionnels qui correspondent aux hauteurs s'observent dans la région comprise entre la vallée du Cher, à l'Ouest, et Sancerre, à l'Est ; ces mêmes signes sont placés près d'Allogny, de Saint-Palais, d'Humbligny, de Ménétréol et de Sancerre : l'abrupt qui domine, au Nord, la Champagne de Bourges, et la sépare du Pays Fort est assez marqué dans la topographie pour qu'un cartographe, même inexpérimenté, ait senti le besoin de l'indiquer ; des hauteurs sont encore représentées au Sud de Montluçon, au voisinage des sources de la petite Creuse, et aux environs immédiats d'Argenton ; mais la crête qui longe la vallée de la Marmande jusqu'à Saint-Amand n'a laissé sur la carte aucune trace. Sans doute elle est un élément intéressant du relief, si on se place au point de vue de la genèse des formes du terrain ; mais, estompée par les bois, elle ne paraît pas toujours à l'œil du voyageur digne d'être remarquée et notée.

Dans la carte de Jolivet le réseau hydrographique représente ce qu'on peut appeler le canevas de premier ordre[1]. Le tracé de ce réseau est inexact : le cours du Cher, à partir de Vierzon, est orienté d'Est en Ouest ; à partir de Selles, il prend la direction du Sud-Ouest. Le thalweg du Fouzon, à partir de Dun-le-Poëlier, est Est-Ouest. La vallée de l'Indre, à partir de Châteauroux, et celle de

1. Pour la distinction de trois ordres de canevas, voir La Noë (G. de). *La topographie aux États-Unis*, p. 143-155.

la Creuse, à partir du Pin, sont, de même, orientées parallèlement aux latitudes. Ces déformations sont peut-être en partie le résultat de traditions léguées par la cartographie ptoléméenne ; Ptolémée avait adopté un chiffre trop faible pour exprimer la valeur du degré ; il exagérait par suite les dimensions en longitude pour les régions qu'il représentait sur ses cartes. Toutefois ce n'est pas là la seule cause des déformations qui frappent au premier coup d'œil sur la carte de Jolivet : tout s'y passe en effet comme si, dans la partie occidentale, les positions en latitude des différents points du canevas avaient été déplacées vers le Sud.

La genèse de cette erreur peut être reconstituée d'après les indications contenues dans les légendes qui accompagnent la carte. L'une d'elles dit : « *Tout le pays de Berry est à l'eslevation du pole Arctique de quarante six à quarante sept degrez à la fin du sisiesme Climat.* » Une autre : « *Il fault noter que l'Arceveschè et Dyocese de Bourges en la plus grãde longitude contient quarante lieues et en sa plus grande largeur trante et neuf, le tout comprins ensemble fertille et non fertille se monte unze centz ving et quattre lieues laquelle chose lon pourras congnoistre par celle mesure*[1] *qui vault une lieue commune. La susd. mesure multipliee au cõpas ou en reigle tenseignera la distãce d'un lieu à l'aultre... La seure distance se prẽd a ce point que tu vois en ceste forme*[2] *effigiée en chascune ville et parroisse.* »

La carte ne porte aucune trace de coordonnées géographiques : les indications de cette nature dont il est fait mention dans la légende ont été empruntées soit à la carte d'Oronce Finé, soit à une carte de Ptolémée ; la formule : « *à la fin du sisiesme climat* » appartient en effet à la terminologie ptoléméenne. Ces indications sont au surplus inexactes : le territoire du Berry n'est pas situé sur la sphère, par rapport au pôle Nord, à la hauteur de 46 à 47 degrés ; il est en réalité compris entre 46 et 48 degrés de latitude Nord ; le 47e parallèle prend en écharpe le plateau des Champagnes : il passe au Sud de Bourges et au Nord de Châteauroux. Sans préciser si l'erreur s'étend à tout l'ensemble de la carte ou à une partie seulement, ni combien de minutes elle atteint, on peut conclure néanmoins que la carte de Jolivet est entachée d'une erreur initiale : *cette erreur porte sur les latitudes.*

Le canevas de second ordre ou de remplissage et le canevas de troisième ordre ou de détail, s'ils s'appuyaient sur des observa-

1. Ici est dessiné un trait d'une longueur de $0^m,02$ qui représente l'échelle de la carte.
2. Ici est représentée une maison, sur la façade de laquelle un cercle a été tracé.

tions astronomiques exactes auraient aidé l'auteur à corriger l'erreur initiale. Il ne pouvait en être ainsi ; même si Jolivet a eu recours, pour déterminer la position de certaines villes inscrites sur sa carte, à des tables de coordonnées géographiques, il était encore condamné à l'erreur : les meilleures tables de coordonnées géographiques étaient inexactes à la fin du XVIe siècle ; les rectifications datent de la fin du XVIIe siècle[1] : l'Académie des sciences ne présentait à Louis XIV qu'en 1682 une carte de la France dont les proportions étaient voisines des proportions réelles.

Les documents utilisés par Jolivet pour la construction de sa carte sont empruntés avant tout à des itinéraires, dressés à l'usage des voyageurs, des marchands et des pèlerins. La plupart des itinéraires relatifs à la France et dont quelques-uns étaient publiés depuis le moyen âge ont été réunis dans *la Guide des chemins de France*. La publication de ce livre est postérieure à celle de la carte de Jolivet[2] ; mais si le livre n'est, comme il le paraît, que la coordination de documents antérieurs, il est permis de raisonner d'après lui.

Les routes qu'il décrit et qui traversent le Berry sont en somme au nombre de trois : la route qui d'Orléans conduit à Bourges par La Ferté-Saint-Aubin et Neuvy-sur-Barangeon, puis à Dun, et de là continue sur le *Bourbonnais et l'Auvergne* ; la route qui unit Orléans à Vierzon par La Ferté-Saint-Aubin, La Motte-Beuvron, Nouhan-le-Fuzelier et Salbris, Vierzon à Issoudun par Lury, enfin Issoudun à La Châtre ; c'est la route qui conduit à *Toulouse à travers le Massif central* ; enfin la route d'Orléans à Châteauroux par Romorantin, Graçay, Vatan, et qui de là gagne, à travers la Brenne, Le Blanc, puis Ingrandes : c'est la route vers le *seuil du Poitou et Bordeaux*. De Châteauroux rayonnent quelques itinéraires secondaires vers Cluis par Buxières d'Aillac, vers Saint-Aignan par Levroux, Baudres et Selles-sur-Cher, vers Châtillon-sur-Indre et Buzançais.

Les indications données par ces itinéraires étaient insuffisantes pour permettre de dresser une carte aussi détaillée que celle de Jolivet. L'auteur a dû recourir en outre à des itinéraires locaux, soit qu'il les ait relevés lui-même, soit qu'ils lui aient été fournis dans le Berry. Deux sortes de preuves rendent cette hypothèse

1. Voir, pour l'histoire de ces rectifications, SANDLER. *Die Reformation der Kartographie um 1700*, p. 4 et sq.

2. 2e édit. 1552. Cette seconde édition a suivi de près la première.

vraisemblable ; d'abord la carte porte en légende : « *A Bourges, par M. Jeh. Jolivet* » ; elle a donc été gravée à Bourges et l'auteur a séjourné dans le Berry. D'autre part les graphies de quelques noms de lieux ou de rivières suggèrent plusieurs interprétations ; il suffira de considérer les graphies suivantes :

Œul (*Œil*) [1].
Parpeco (*Parpeçay*).
Theo (*Théols*).
Moustier-Pourret (*Montipouret*).
Bel-Arbre (*Belâbre*).
Le Port de Sou (*Port-Dessous*).
Menesto-sur-Cher (*Mennetou-sur-Cher*).
Menestou-Sallon (*Menetou-Salon*).
Pra dit Cullat (*Prahas*).

Les quatre premières peuvent représenter une transcription seulement approchée de sons prononcés par des paysans avec l'accent local ; pour les deux suivantes, la traduction graphique est l'œuvre d'un voyageur lettré qui, dans le premier cas, a interprété le son entendu et, dans le second, l'a reproduit sans en saisir le véritable sens. Les trois dernières graphies paraissent témoigner que l'auteur a consulté des documents manuscrits : s'il avait recueilli lui-même les deux noms Menesto-sur-Cher et Menestou-Sallon, il aurait sans doute uniformisé l'orthographe ; pour Pra dit Cullat l'emprunt à un document manuscrit paraît incontestable : Prahas est un village situé à l'Est de Culan, il en est distant d'environ 1^{km},5 par route ; l'itinéraire manuscrit remis à Jolivet portait ou Pra de Culan ou Pra près Culan ; dans ce dernier cas, il faut admettre que *près* était écrit en abrégé ; Jolivet a mal lu et il a, dans sa nomenclature, réuni deux noms de lieux en un seul.

Tels sont les principaux documents auxquels Jolivet a eu recours, semble-t-il, pour construire sa carte. Cette carte ne porte toutefois l'indication d'aucune route. Elle a néanmoins la prétention de permettre au lecteur d'apprécier la distance entre deux lieux habités et de se rendre compte du plus court chemin qui les unit. Sur la façade d'une des maisons qui entourent, pour chaque ville, bourg ou village, le clocher symbolique, un cercle est dessiné : à son centre on place l'une des pointes du compas ou la première division de la règle qui va servir à mesurer les distances ; on arrête la seconde pointe du compas ou on lit la division de la règle en face le centre du cercle de la seconde localité considérée ; on rapporte la mesure ainsi obtenue à la mesure de la lieue commune, donnée en légende, et on apprécie. Cette méthode conseillée par

1. On a mis entre parenthèses les mêmes noms, écrits d'après l'orthographe de la carte de l'état-major.

Jolivet prouve qu'il a lui-même, pour construire sa carte, procédé d'une manière analogue : il a lu les distances énumérées sur les itinéraires qui lui ont servi de sources ; il les a reportées sur sa carte à l'aide du compas ou de la règle, et à partir de quelques points dont il connaissait les coordonnées géographiques. Ainsi la déformation initiale, qui provenait d'une erreur dans la détermination des latitudes, n'a point été corrigée ; elle s'est transmise de proche en proche et l'ensemble de la carte a subi une déformation sensible au premier coup d'œil.

On ne peut qu'entrevoir la manière dont Jolivet a construit sa carte : il s'est aidé sans doute d'un manuel de coordonnées géographiques ; il n'était ni mathématicien, ni astronome, il n'a pu en corriger les erreurs ; il a eu certainement recours à des itinéraires : ces itinéraires étaient des itinéraires déjà connus ou des itinéraires nouveaux qu'il a couverts lui-même ; ils n'étaient tous que des descriptions et des mementos, il en a tiré une carte. Cette carte est la première carte du Berry qui ait paru, à notre connaissance. Mais il est possible que d'autres essais l'aient précédée ; ils auraient été seulement moins réussis ; la supériorité de la carte de Jolivet serait d'avoir été dressée par un artisan habile pour l'époque, et qui travaillait vite et bien.

L'intérêt de cette carte n'est pas seulement son ancienneté ; elle mérite encore l'attention pour le parfum de terroir qui s'en dégage : les richesses naturelles de différentes parties du Berry y sont indiquées par des symboles un peu frustes ; elles n'auraient point été ainsi dénombrées et localisées, si Jolivet n'avait pas parcouru le Berry ou s'il s'était uniquement proposé de faire une traduction géométrique du territoire. Par là sa carte, même si elle n'est pas la toute première en date, est cependant, par l'esprit dans lequel elle a été conçue et exécutée, aux origines de la cartographie du Berry : elle n'est pas une figuration abstraite ; elle ne correspond pas à une surface arbitrairement découpée dans l'écorce terrestre ; elle est un tableau ; elle correspond à une région individualisée au point de vue qualitatif.

La carte de Jean Chaumeau (1566) et la carte de Nicolas de Nicolaï (1567).

La carte du Berry par Jean Chaumeau[1] et la carte du Berry par

1. CHAUMEAU, *Hist. du Berry*, p. 233.

Nicolas de Nicolaï[1] ressemblent beaucoup à la carte de Jean Jolivet. Comme celle-ci, elles ne portent l'indication d'aucune coordonnée géographique, et leur canevas paraît entaché des mêmes erreurs que celui de la carte de Jolivet : on y voit le Cher et l'Indre incliner au Sud-Ouest leurs cours inférieurs, la Creuse, après avoir coulé au Nord-Ouest, tourner peu à peu à l'Ouest, puis au Sud. Il n'y a guère que des détails pour distinguer les deux cartes de la carte de Jolivet ; on remarque, par exemple, que sur l'une et l'autre le cours de la Marmande est correctement tracé ; cette indication a son importance, puisque le thalweg de la Marmande souligne l'une des crêtes méridionales du bassin parisien. Le cours du Barangeon, affluent de droite de l'Yèvre, est mieux dessiné sur les cartes de Jean Chaumeau et de Nicolas de Nicolaï ; le Barangeon présente dans la réalité une double direction : non loin des sources, à une direction originairement Sud-Est-Nord-Ouest succède assez brusquement une direction Nord-Ouest-Sud-Est ; ce changement d'orientation permet au Barangeon qui naît en Sologne de venir rejoindre l'Yèvre, rivière champenoise. C'est par la façon dont est rendu ce changement que les cartes de Chaumeau et de Nicolaï sont supérieures. Mais pour les autres détails, notamment pour ceux qui concernent le figuré du terrain, les deux cartes ressemblent à celle de Jolivet : même mode de représentation des reliefs, même répartition des signes conventionnels qui correspondent aux reliefs.

Un rapprochement s'impose entre le titre que Nicolas de Nicolaï a inscrit sur sa carte et un passage de l'avis au lecteur qu'on lit sur celle de Jolivet. De Nicolaï intitule sa carte : « *Vraye et générale géographique description du païs, election et duché de Berry, avec l'estendue, limites et confins du diocèse et archevesché de Bourges, primate d'Aquitaine, dont est à noter que l'estenduë de l'election se doit comprendre au dedans des lignes et traictz de plume qui sont bourdez et ce qui est hors lesdictes lignes est dudict Diocèse hormis les*

1. De Nicolaï : *Vraye et générale géographique description du païs, election et duché de Berry, avec l'estendue, limites et confins du diocèse et archevesché de Bourges.* Carte en couleurs sur vélin, contenue dans *Description générale du païs et duché de Berry et diocèse de Bourges, avec les cartes géographiques dudict païs...* 1567. Six autres cartes interfoliées dans le manuscrit et dessinées également en couleurs sur vélin se rapportent : 1° à la cité de Bourges ; 2° au bailliage royal de Bourges ; 3° au siège royal d'Issoudun ; 4° au siège royal de Dun-le-Roi ; 5° aux sièges royaux de Vierzon et Mehun-sur-Yèvre ; 6° au siège royal de Concressault. Ces cartes sont reproduites dans l'édition du manuscrit publiée en 1883 à Châteauroux. Il faut rapprocher de la carte générale la carte du Bourbonnais, annexée à la *Description générale du Bourbonnais en 1569*, par N. de Nicolaï.

villes qui sont depeintes le long et au delà des fleuves d'Alier et Loyre. » Jolivet écrit pour son lecteur : « *Je te presente ceste carte contenant le duché de Berry lequel est divisé par ceste marque*[1] *qui est un dentelis, l'eslection par ces petitz poinctz*[2], *le Dyocèse comprend le demeurant, excepté quelques villes qui sont aux extrémités de la présente.* » Le champ de la carte a été délimité, puis divisé selon les mêmes principes chez l'un et l'autre auteur. Jolivet est le premier en date, il a au moins inspiré Nicolas de Nicolaï.

Nicolas de Nicolaï a illustré son ouvrage non seulement d'une carte générale du Berry, mais aussi de cinq autres cartes qui représentent « l'estendue » du bailliage de Bourges, du siège royal d'Issoudun, du siège royal de Dun-le-Roi, des deux sièges royaux de Vierzon et Mehun-sur-Yèvre, enfin du siège royal de Concressault. Si l'on compare les graphies des noms portés sur la carte générale et celles des mêmes noms, portés sur les cartes de détail, on est frappé de la discordance fréquente entre les deux graphies d'un même nom. En voici quelques exemples :

Carte générale.	Cartes de détail.
—	—
Menestou-Cousture.	Menestrou Cousture (*Bourges*).
Dun-le-Poillyer.	Dun-le-Poilier (*Issoudun*).
Bruière-sur-Cher.	La Celle-Bruyère (Dun-le-Roi).
Corcoy.	Corgnoy (—).

Les graphies d'un même nom devraient concorder, si l'auteur s'était servi des mêmes documents pour dresser ses différentes cartes : les cartes de détail ne représentent en effet qu'un morcellement de la carte générale.

Le rapprochement d'un certain nombre de graphies relevées sur les cartes de Jean Jolivet, de Jean Chaumeau et de Nicolas de Nicolaï permettra d'établir avec plus de précision les rapports de parenté qui existent entre les trois cartes.

Jean Jolivet.	Jean Chaumeau.	Nicolas de Nicolaï.
—	—	—
Boisses.	Boises.	Boisses.
Bruère-sur-Cher.	Bruynes sur Cher.	Bruière sur Cher.
Dun-le-Poillyer.	Dun le Poislier.	Dun le Poillyer.
Fouson.	Foson.	Fouzon.
Menestou-Cousture.	Menestou-Consture.	Menestou-Cousture.
Menesto-sur-Cher.	Menesto-sur-Cher.	Menestou-sur-Cher.
Pra dit Cullãt.	Pra dict Cullãt.	{ Praha. / Culant.
Romorantin.	Romorantin.	Romorentin.
Bouzine fl.	»	La Bouzine fl.

1. Ici sont dessinées des courbes représentant un feston.
2. Ici sont dessinés une série de traits obliques, parallèles entre eux.

Jean Chaumeau s'est borné à reproduire, presque sans retouche, la carte de Jolivet : les graphies *Boises* pour Boisses, *Consture* pour Cousture, peuvent être considérées comme des fautes de lecture ou de copie faites par le graveur. La reproduction de l'erreur *Pra dict Cullāt*, est, à notre avis, malgré l'addition de la Marmande sur la carte de Jean Chaumeau, la preuve la plus topique en faveur de l'hypothèse d'une simple reproduction de la carte de Jolivet, et d'une absence à peu près complète de critique.

Les différences qu'on remarque dans les graphies des noms de lieux entre la carte générale et les cartes de détail qui illustrent le livre de Nicolas de Nicolaï autorisent à conclure que Nicolaï a eu à sa disposition d'autres documents que la carte de Jolivet, guides ou essais cartographiques. Il a usé de l'une et des autres. Il a reproduit la carte de Jolivet ; il a corrigé, à l'occasion, les noms de lieux qui lui ont paru gravés inexactement : témoins *Bruère* corrigé en *Bruière*, *Pra dict Cullāt* distingué en *Praha* et *Culant* ; mais il n'a point eu le souci d'uniformiser l'orthographe sur sa carte générale et sur ses cartes de détail ; cette négligence laisse entrevoir la variété des sources.

S'il y a eu critique chez Nicolas de Nicolaï, l'effort a porté seulement, semble-t-il, sur la nomenclature. Le dessin de Jean Jolivet a été suivi de près. Il est possible d'imaginer le mode de copie employé par Nicolas de Nicolaï. Il suffit d'examiner les cartes n° 3 et n° 7 contenues dans le manuscrit de son ouvrage conservé à la Bibliothèque nationale : la carte n° 3 est intitulée : *carte corographique de l'estendue du bailliage de Bourges*; la carte n° 7, *carte corographique de l'estendue du siège royal de Concressault* ; l'une et l'autre sont dessinées à la plume sur vélin. Sur la carte n° 7 on aperçoit un quadrillage au crayon incomplètement effacé ; on lit encore les chiffres 4, 5, 6, 7, 8 dont sont affectés les divers traits horizontaux ; le même quadrillage se devine sur la carte n° 3, les chiffres 5, 6, 7 et 8 y sont accolés aux traits verticaux. Sur toutes les cartes des trous faits par un compas à pointes sèches indiquent qu'avant de tracer la carte on a géométriquement divisé la feuille de vélin sur laquelle elle devait figurer ; la reproduction de l'original a été exécutée ensuite à la même échelle ou à une échelle différente, suivant le rapport établi entre le quadrillage de l'original et celui de la copie. Les chiffres qui accompagnent le quadrillage sont de simples repères à l'usage du dessinateur.

La carte de Jean Chaumeau, la carte du Berry par Nicolas de Nicolaï n'ont pas eu d'autre objet que de servir d'illustrations à des

livres ; ce ne sont pas des cartes construites, ce sont de simples reproductions ; on peut négliger les retouches faites à la planimétrie ; sur l'une et l'autre, quand il y a eu correction, la correction a porté sur la nomenclature. Ces deux cartes dérivent directement de la carte de Jean Jolivet ; celle-ci est l'archétype ; pour la commodité de l'exposition nous pourrons la désigner sous le nom de type A.

La carte d'Ortelius (1570) et la carte de Bouguereau (1594).

Deux cartes exécutées à la fin du XVIe siècle peuvent être rattachées au type A ; l'une est insérée dans l'atlas d'Ortelius ; l'autre fait partie du *Théâtre français*, publié par Maurice Bouguereau.

Abraham Ortelius fut un collectionneur avisé des documents cartographiques qui existaient à son époque et un éditeur intelligent de ces divers documents. En aucun sens il n'est un praticien : il n'a pas inventé de nouveau mode de projection, il ne paraît pas avoir eu l'expérience des levés sur le terrain, il ne gravait pas lui-même. L'examen de sa carte du Berry confirme ces indications[1].

Cette carte n'est pas originale ; elle est une copie de la carte de Jean Chaumeau ; Ortelius l'a indiqué : il a cité le nom de Jean Chaumeau dans sa bibliographie qu'il a intitulée : *Catalogus auctorum tabularum geographicarum, quotquot ad nostram cognitionem hactenus pervenere ; quibus addidimus, ubi locorum, quando, et a quibus excusi sunt*. On lit en outre sur la carte elle-même : *Regionis Biturigum exactiss. descriptio per D. Joannem Calamaeum.*

Mais la carte éditée par Ortelius n'est pas une copie servile : elle dénote des retouches ; la carte de Chaumeau a tout à la fois gagné et perdu à ces retouches. Les erreurs de canevas qui ont amené un dessin incorrect du Cher, de l'Indre et de la Creuse, dans leurs cours inférieurs, n'ont pas disparu ; par contre, certains détails du réseau hydrographique ont été effacés : on cherche en vain trace de la Marmande, que Jean Chaumeau avait représentée ; toute indication de relief a été supprimée ; le canevas de détail est réduit aux noms de lieux habités. Ces derniers témoignent, eux aussi, d'une certaine indépendance dans la copie : sur la carte d'Ortelius un

1. ORTELIUS. *Theatrum orbis terrarum.* Carte numérotée 10 dans l'édition de 1570. Dans certains exemplaires la carte est en noir, dans d'autres elle est en couleurs. Elle est accompagnée d'une carte de la Limagne d'Auvergne, par Siméon.

goût se marque pour le latin ; au Nord de Bourges, Jean Chaumeau avait écrit : *Souloigne de la part de Berry* ; Ortelius a traduit *Souloigne Biturigum* ; au voisinage de Châteauroux, le *Bois Robert* s'est changé en *Silva Roberti*. Ainsi d'autres noms.

Le graveur de la carte d'Ortelius a encore transformé les noms de lieux par désir de correction ou par erreur de lecture. Quelques exemples permettent de se rendre compte du procédé.

Carte de J. Chaumeau.	Carte d'Ortelius.
—	—
Bruynes-sur-Cher.	Bruines sur.
Dun le Roy.	Dunieroy
Pont Chrestiē.	Pont Christiē.
Fontmorigny.	Pont Morigny.
Taumiers.	Taumises.

Il est possible que la graphie Pont Christiē ait paru plus correcte ; toutes les autres sont des fautes de copie. Mais la carte d'Ortelius a un aspect plus artistique que celle de Jean Chaumeau ; les noms y sont disposés avec plus de goût ; ils sont répartis de façon à éviter toute surcharge et tout espace vide dont la blancheur pourrait être désagréable à l'œil. La lettre est élégante, les majuscules sont ornées, la carte est du bon faiseur.

Toutefois une différence profonde sépare cette carte de la carte de Jolivet, dont elle est, à travers la carte de Jean Chaumeau, une reproduction. La carte de Jolivet retient comme un parfum de terroir : même si l'auteur n'a pas visité tout le Berry, il a du moins dressé sa carte à l'aide de renseignements apportés par des hommes qui avaient eu la vision directe du pays et le contact avec la terre ; dans certaines variantes de la nomenclature on entend, pour ainsi dire, chanter l'accent d'une voix paysanne. La carte d'Ortelius ne fleure plus ce parfum provincial : déjà le Berry n'est pour l'homme qui a dressé cette carte qu'un souvenir livresque, qu'une entité ; ce n'est plus une réalité vivante ; les graphies incorrectes qu'on lit sur la carte en font foi.

Maurice Bouguereau, éditeur à Tours, a tenté pour la France, entre 1589 et 1594, une œuvre analogue à celle qu'Ortelius avait essayé de réaliser pour l'ensemble de l'Univers [1]. Il a voulu offrir à ses contemporains une image de la France, et il a réuni dans son *Théâtre français* une série de cartes déjà publiées, cartes générales

1. Sur le *Théâtre français* de Bouguereau, voir Drapeyron. *Le premier atlas national de la France* et *L'évolution de notre premier atlas national.*

et cartes provinciales. L'une des cartes provinciales porte comme titre : « *Charte du Berry et Limaine d'Auvergne.* » Le Berry et la Limagne y sont représentés, accolés sur une seule feuille. La carte du Berry porte en sous-titre : *Regionis Biturigum exactiss. descriptio per D. Joannem Calamaeum.* Elle ressemble, en effet, pour l'allure générale, à la carte de Jean Chaumeau ; mais la forme des lettres et la disposition des noms rappellent plus encore la carte publiée par Ortelius. Une comparaison entre les détails des deux cartes confirme cette impression : sur l'une et l'autre les lieux habités d'une certaine importance sont figurés par un cercle ; autour sont disposés un clocher et des maisons ; les termes latins signalés sur la carte d'Ortelius se retrouvent sur celle de Bouguereau et aussi les graphies incorrectes des noms de lieux habités.

Bouguereau, éditeur entreprenant, mais géographe inexpérimenté, a utilisé le recueil cartographique d'Ortelius, qui était célèbre. L'hypothèse est plus vraisemblable encore, si l'on sait qu'au début de son entreprise il fit appel à la collaboration d'un graveur flamand : ce graveur, dont on ignore le nom, a signé de ses initiales quelques-unes des cartes du *Théâtre français*, parmi lesquelles n'est pas la carte du Berry ; il serait téméraire d'avancer qu'il avait dû collaborer aux publications d'Ortelius ; mais ce n'est pas s'aventurer trop que de lui en supposer la connaissance ; c'est lui sans doute qui indiqua à Bouguereau le parti qu'on en pouvait tirer. Un détail rend cette explication très probable : les *Galliae tabulae geographicae* de Mercator ont paru en 1585 ; elles renferment une carte du Berry supérieure pour l'exactitude à celle d'Ortelius ; Bouguereau qui commence la gravure de son atlas en 1589 aurait pu utiliser cette carte ; mais il aurait fallu, pour cela, qu'il fût un collectionneur averti, au courant des dernières publications ; il n'était qu'un éditeur incomplètement renseigné.

Les cartes du Berry de Jean Chaumeau, de Nicolas de Nicolaï, d'Ortelius et de Bouguereau constituent un groupe unique : elles dérivent toutes de la carte de Jean Jolivet. Celle-ci a été dressée à l'aide de documents, dont une partie au moins étaient le résultat d'une observation directe du pays ; elle a par là même enregistré et fixé le souvenir d'un Berry traditionnel ; ce Berry est celui du début du XVI[e] siècle ; il est d'autant plus intéressant qu'à cette époque la vie autonome des provinces françaises n'a point encore perdu sa verdeur. Cette tradition se transmet aux successeurs de Jolivet directement ou par intermédiaires ; elle se conserve grâce

à cette transmission ; mais elle perd peu à peu ses détails pittoresques et tend, à mesure qu'elle passe de l'un à l'autre, à devenir de plus en plus abstraite.

II. — LA CARTE DE MERCATOR ET LES CARTES QUI EN DÉRIVENT

La carte de Mercator (1585).

Longtemps avant qu'Ortelius n'ait commencé à préparer la publication de son Théâtre de l'Univers, Mercator, si l'on en croit son biographe Ghymn, travaillait à rassembler les documents nécessaires à une représentation de la face de la terre. Le travail était achevé en manuscrit quand parut, en 1570, le *Theatrum orbis terrarum*. Par égard pour Ortelius avec qui il était lié d'amitié, Mercator retarda la gravure de ses cartes manuscrites[1]. Il céda toutefois un peu plus tard aux sollicitations pressantes de quelques familiers et il se décida à livrer au public des fragments de son grand œuvre : en 1585, paraissent à Duisbourg les *Galliae tabulae geographicae*. La septième carte représente le Berry; elle a pour titre *Berry ducatus* ; elle est signée *Per Gerardum Mercatorem cum privilegio*[2].

Mercator était, comme Ortelius, un collectionneur instruit des documents cartographiques de son époque; il avait mis à profit l'érudition et l'expérience d'Ortelius. Mais Mercator était en même temps astronome et mathématicien; il avait construit des sphères terrestres, des sphères célestes; il avait fait un levé de la Lorraine *oppidatim et per singulos pagos*. Il était naturel qu'il eût le souci de construire ses cartes suivant une méthode exacte.

On trouve ses principes exposés dans la préface des *Galliae tabulae geographicae*. Son souci a été de conserver aussi exactement que possible sur une carte plane les distances qui séparent les différents lieux sur la face sphérique de la terre. Entre deux méridiens donnés la distance varie sur la sphère, suivant qu'on les considère à tel degré de latitude ou à tel autre. Comment respecter ces variations sur un plan? Il ne faut pas songer à les respecter intégralement, mais il faut les trahir le moins possible. Pour atteindre à ce

…enskiöld, *Fac-simile Atlas*, p. 132.

… couleurs dans les exemplaires que nous avons eus sous les yeux.

minimum de déformation, quand la carte est peu étendue en latitude, et c'est le cas de la carte du Berry, Mercator considère le parallèle le plus voisin du milieu de la carte ; il mesure la distance entre deux méridiens consécutifs sur ce parallèle moyen ; cette distance moyenne est celle qu'il adopte pour représenter l'écartement des différents méridiens sur les différents parallèles qui rentrent dans le cadre de sa carte[1]. Pour la carte du Berry le parallèle moyen est le parallèle 46,50 : la distance adoptée pour les méridiens de la carte est *à raison du parallèle 46,50*. Ce seul détail montre qu'on peut attendre plus d'exactitude de la méthode de construction adoptée par Mercator que de celle de Jean Jolivet.

De plus Mercator a accompagné sa carte d'un rudiment d'appareil critique : il donne la liste des lieux dont il connaît les coordonnées géographiques, il indique pour ces différents lieux les chiffres de la longitude et de la latitude ; on sait ainsi sur quels points s'appuie le canevas de premier ordre de sa carte, et il est possible de faire la critique de ce canevas. Nous nous bornons à donner pour quelques-uns de ces points les coordonnées adoptées par Mercator, et les coordonnées adoptées actuellement par le Service géographique de l'armée.

NOMS DE LIEUX	COORDONNÉES DE MERCATOR		COORDONNÉES ACTUELLES[2]	
	Longitudes (à l'E. du méridien de l'Ile de Fer).	Latitudes.	LONGITUDES (Méridien de Paris).	LATITUDES
Argent.	23°29′	47°28′	0° 6′42″,4 E.	47°33′38″,4.
Châteauneuf-sur-Cher. .	23°18′	46°47′	0° 0′59″ W.	46°51′32″,5.
Clémont.	23°26′	47°32′	0° 1′50″,8 W.	47°34′10″,2.
Issoudun.	23°00′	46°54′	0°20′46″,7 W.	46°56′56″,5.
La Chapelle-d'Angillon.	23°27′	47°19′	0° 5′53″,7 E.	47°21′40″,1.
Levroux.	23°26′	46°53′	0°43′21″,4 W.	46°58′48″,6.
Massay..	23°23′	46°27′	0°20′34″,4 W.	47° 9′ 9″,1.
Mehun.	23°10′	47°06′	0° 7′15″,5 W.	47° 8′38″,3.
Méry.	23°57′	47°10′	0° 1′34″,3 W.	47°18′53″.
Sancerre.	23°56′	47°15′	0°30′ 7″ E.	47°19′52″.
Vatan.	23°46′	46°59′	0°31′37″ W.	47° 4′30″,5.
Villedieu.	23°34′	46°44′	0°47′55″,5 W.	46°50′52″.

1. MERCATOR. *Galliae tabulae geographicae*. Préface intitulée « In usum tabularum admonitio », non paginée ; dernière partie.

2. Calculées d'après *Positions géographiques... des principaux points... de la nouvelle carte de France*. Les coordonnées, exprimées en grades dans cette publication, ont été converties en divisions sexagésimales.

Il y a dans ce tableau des erreurs graves de longitude ; on les aperçoit au premier coup d'œil, si l'on songe que le méridien de l'Ile de Fer est situé par 20° de longitude à l'Ouest du méridien de Paris ; mais les erreurs de latitude sont minimes ; on s'explique facilement dès lors que l'aspect général de la carte de Mercator diffère de celui présenté par la carte d'Ortelius ou la carte de Jean Jolivet ; le Cher, l'Indre et la Creuse sont dessinés avec les directions que nous sommes accoutumés à voir sur nos cartes modernes ; d'ensemble la représentation paraît correcte, sous cette réserve qu'elle est trop étendue dans le sens des parallèles.

Quelles ont été les sources de Mercator ? La légende annexée à la carte du Berry, après avoir énuméré les coordonnées géographiques utilisées pour le canevas de la carte, exposé sommairement le statut politique et le statut ecclésiastique du Berry, se termine par ces mots : « *Haec ex Joannis Chaumeau Advocati bituricensis historia Biturigum descripta sunt. Quae in ipsius tabula deerant loca, ea nec numeris monstrare potui, neque enim amplior hujus Ducatus extat descriptio.* » Le seul document cartographique dont Mercator disposait au moment où il dressa sa carte du Berry était, de son aveu, la carte de Jean Chaumeau ; il se trouvait, à ce point de vue, dans la même situation qu'Ortelius ; l'orthographe des noms de lieux témoigne toutefois chez Mercator d'un soin plus minutieux dans la copie du modèle que chez Ortelius ; le tableau comparatif suivant permet de s'en rendre compte : il rapproche les graphies des mêmes noms relevés sur les trois cartes de Jean Chaumeau, d'Ortelius et de Mercator.

J. Chaumeau.	Ortelius.	Mercator.
Bruynes sur Cher.	Bruines sur.	Bruynes sur Cher.
Dun le Roy.	Dunie roy.	Dun le Roy.
Font Morigny.	Pont Morignÿ.	Font Morigny.
Neufvy S. Sepulchre.	Neufi S. Sepulcre.	Neufvy S. Sepulchre.
Pont Chrestiẽ.	Pont Christiẽ.	Pont Chrestien.
Taumiers.	Taumises.	Taumiers.

Mercator n'a toutefois pas dressé sa carte du Berry avec le seul secours de la carte de Jean Chaumeau, puisqu'il en a rectifié en partie le canevas fautif adopté par Ortelius. La carte de Jean Chaumeau a été utilisée pour la nomenclature seule. Toutefois les corrections apportées aux coordonnées géographiques ne sont pas le résultat d'observations faites sur le terrain : Mercator n'a pas visité le Berry, il ne connaît le Berry que par les livres ; sinon il n'écrirait pas : *quae in ipsius* [Jean Chaumeau] *deerant loca, ea nec nu-*

meris monstrare potui. C'est donc qu'il a retouché son modèle à l'aide de tables où se trouvaient les coordonnées géographiques de certains lieux du Berry, et à l'aide de coordonnées nouvelles déduites des premières au moyen du calcul.

Les chiffres des coordonnées utilisées, au XVIe siècle, par les cartographes étaient entachés d'erreurs. Plusieurs savants, au XVIIe siècle, Blaeu, Peiresc, s'en étaient aperçus ; des astronomes comme Képler, Varenius, Riccioli ne publiaient des tables de coordonnées que sous réserve[1]. Mercator était assez averti des questions d'astronomie pour avoir fait des remarques analogues ; il avait dû entreprendre, avant de dresser ses cartes, un travail analogue à celui qu'avait commencé Sanson d'Abbeville : celui-ci publia, en 1646, neuf cartes du cours du Rhin, « avec une table alphabétique de toutes les villes, villages et hameaux et de leurs positions par longitudes et latitudes. Cette table et une autre qu'il avoit faite pour l'Italie faisoient partie *d'un dictionnaire universel de toutes les parties du monde exécutées dans le même goût et qu'il auroit perfectionné et mis en état d'être publié si ses jours avoient été plus longs*[2] ». Mercator avait dû dresser à son usage un dictionnaire analogue de coordonnées géographiques, destinées à servir de canevas aux différentes cartes qu'il préparait.

Mais, pour chaque carte particulière, le nombre des coordonnées fondées sur des observations astronomiques directes devait être assez restreint. Lorsqu'en 1682 l'Académie des sciences faisait représenter sur le pavé de la tour occidentale de l'Observatoire de Paris un planisphère corrigé à l'aide des chiffres de coordonnées dont on était sûr, le nombre des points auxquels se rapportaient ces coordonnées n'était pas supérieur à 40 : on en comptait 15 pour l'Asie, 14 pour l'Europe (dont 6 pour la France), 7 pour l'Amérique et 4 pour l'Afrique[3]. Cet exemple permet de croire que Mercator a dû disposer tout d'abord pour sa carte du Berry d'un petit nombre de coordonnées soigneusement établies ; il est parti de ces données premières, après les avoir vérifiées, et de proche en proche il a dû déterminer par le calcul les positions d'un certain nombre de villes ou paroisses plus ou moins éloignées des positions primitives. Il a ainsi complété son canevas de premier ordre.

Pour cette opération il lui fallait connaître la distance qui sépa-

1. SANDLER. Die Reformation der Kartographie..., p. 2-4.
2. ROBERT DE VAUGONDY. *Essai sur l'histoire de la géographie*, p. 217-223.
3. SANDLER. Die Reformation der Kartographie..., p. 8-9.

rait les différents lieux habités du Berry ; il a fait usage du texte de Jean Chaumeau ; mais il a eu vraisemblablement recours aussi aux routiers qui pouvaient lui fournir d'utiles indications. Le routier qu'il a consulté de préférence est presque certainement *la Guide des chemins de France*. Dans l'édition de l'Atlas de Mercator publiée par Hondius, en 1607, à Amsterdam, on remarque en effet une notice qui porte comme en tête : Bretaigne, Normandie, Beausse, Poictou, Berry ; elle contient l'énumération de diverses coordonnées géographiques qui se rapportent à ces régions ; elle se termine par ces mots : *Nous avons recueilli la pluspart de cecy de l'Itinéraire françois intitulé le Guide des chemins de France.*

La carte de Mercator marque un progrès, si on la compare aux cartes précédentes ; elle n'est pas néanmoins exempte d'imperfections : le cours de la Marmande n'y figure pas, comme sur la carte d'Ortelius ; le tracé des cours d'eau, exact dans l'ensemble, est défectueux dans le détail : le thalweg du Cher est orienté à tort Est-Ouest entre Bruère et Venesme ; la source de l'Indre est placée, comme sur la carte d'Ortelius, au Nord de Sainte-Sevère ; la vallée de la Creuse, entre Argenton et Le Blanc, est dirigée du Sud-Est au Nord-Ouest. Enfin le figuré du terrain est complétement négligé : à peine aperçoit-on l'indication de collines au Nord d'Humbligny.

La gravure de la nomenclature a été soignée ; il s'est glissé cependant des erreurs. Jean Chaumeau nomme bien *Foson* un affluent de gauche du bas Cher, qu'on appelle aujourd'hui *Fouzon* ; on lit sur la carte de Mercator *Poson flu*. Parmi les erreurs de ce genre il en est une caractéristique ; les cartes ultérieures ne cessent en effet de la reproduire : entre Saint-Amand et Montluçon, l'*Aumance* rejoint, à droite, le thalweg du Cher ; un peu avant son confluent avec le Cher, l'Aumance reçoit, à gauche, un ruisseau, l'*Œil* ; le thalweg de l'Œil est orienté Nord-Sud, comme celui du haut Cher, et, pendant un certain temps, il se développe parallèlement au thalweg du Cher. Jean Chaumeau, pour bien distinguer les deux thalwegs, dans les parties où ils sont parallèles l'un à l'autre, a pris soin d'inscrire sur l'un *Cher*, sur l'autre *Œul*. Mercator s'est contenté d'une indication unique, il n'a retenu que le mot Cher, mais l'a attribué au thalweg Œil-Aumance.

La carte de Mercator a été inspirée, comme celle d'Ortelius, par un document cartographique antérieur ; elle a été dessinée loin du terrain ; elle est une œuvre de cabinet ; en ce sens elle se rattache à une tradition et on ne saurait dire qu'elle est une œuvre originale. Toutefois, si la toponymie est empruntée à Jean Chaumeau et de

même aussi le canevas de second ordre, si la gravure est du type adopté par Ortelius, le canevas de premier ordre est un canevas rectifié ; les rectifications sont l'œuvre de Mercator ; elles ont eu pour résultat de donner du Berry une image mathématique plus voisine de la réalité ; à ce titre la carte de Mercator mérite d'être considérée comme le prototype d'une série d'autres cartes qui lui sont postérieures et qui en dérivent. Pour la commodité du langage nous la désignerons sous le nom de type B.

Les cartes du XVII[e] siècle dérivées de la carte de Mercator.

Pendant le cours du XVII[e] siècle la cartographie ne change pas de caractères : on continue à rapprocher et à combiner les cartes anciennes, à les corriger par le calcul. Les cartes de Mercator, élaborées avec méthode, sont demeurées les originaux dont s'inspirèrent pendant longtemps les cartographes.

En ce qui concerne les représentations figurées de la France et plus spécialement celles du Berry, l'influence des cartes de Mercator se marque fort avant dans le cours du XVII[e] siècle.

On en retrouve d'abord la trace dans les publications de *Hondius*, le cartographe-éditeur d'Amsterdam. De concert avec lui, les deux fils de Mercator, Gérard et Romuldus, formèrent de tous les travaux de leur père le recueil connu sous le nom d'*Atlas de Mercator* ; ce recueil parut en 1595 ; Hondius travailla dans la suite à le compléter et à l'améliorer ; même après la mort d'Hondius (1611) il en fut publié, en diverses langues, une série d'éditions qui s'échelonnent jusqu'en 1636. On trouve dans ces diverses éditions une carte du *duché de Berry*[1].

Les grands libraires d'Amsterdam, les Jansson, les Blaeu continuent les traditions cartographiques d'Hondius : ils n'épargnent pas la dépense pour publier de nouveaux *Théâtres du monde*. Tous sont plus ou moins directement inspirés des travaux de Mercator.

Les publications cartographiques des Hollandais sont imitées en dehors des Provinces-Unies : au XVII[e] siècle, il paraît à Anvers des recueils de cartes plus modestes que les publications luxueuses de Jansson et de Blaeu ; ils procèdent, eux aussi, de l'Atlas de Mercator. Ce même atlas a été largement mis à profit par *Gaspard Merian*,

1. Les cartes du Berry contenues dans ces différentes éditions sont en noir ou en couleurs.

le cartographe de Francfort-sur-le-Main, dans ses *Topographiae Galliae*. En France, même avant que Sanson d'Abbeville n'ait publié ses travaux, les éditeurs *Jean Le Clerc* et *Tavernier*[1], le cartographe *Tassin*[2] ont été les tributaires, même pour les cartes des provinces françaises, des cartographes d'Amsterdam.

La physionomie générale de toutes les cartes du Berry qu'on trouve dans les recueils publiés par les auteurs ou éditeurs, dont les noms viennent d'être cités, témoignent, quelles que soient leurs dimensions, d'un air de parenté. En dehors de cette impression visuelle, il est un moyen plus précis de montrer les rapports de filiation entre ces cartes du Berry et la carte du Berry dessinée par Mercator. Il suffit de rapprocher quelques graphies choisies dans la nomenclature de ces cartes[3] :

Mercator. G. T. geographicae Duisbourg 1585	Atlas de *Mercator* et *Hondius* Amsterdam 1635.	Atlas de *Jean Blaeu* Amsterdam 1635.	Atlas de *Jansson* Amsterdam 1643.	Atlas minor (*La Popelinière*) Amsterdam 1630.	Atlas de *Tassin* Paris 1633.	*Merian*, Topographiae Galliae Francfort 1657.	Fransche Merkurius (Coebbert) Anvers 1666.
»	Belle [Beffes].	Beiffes.	Belle.	Belle,	»	Belle.	»
Chesaubenoist [Chesal-Benoit]	Chesaubenoist.	Chesoube-noist.	Chesaube-noist	»	»	Chesaubenoist.	»
Lunery.	Lunezy.	Lunery.	Lunezy.	»	»	Lunezy.	»
Meobec.	Menboc.	Meobec.	Menboc.	»	»	Menboc.	»
Munay [Mosnay].	Munay.	Munay.	Munay.	Munay	»	Munay.	Munay.
Préveranges.	Preneréges.	Preveranges.	Preneréges.	»	»	Preneréges.	»
Tandu [Tendu].	Tandu.	Tandu.	Tandu.	Tandu.	Tandu.	Tandu.	Tandu.
Venduve [Vendœuvre].	Vendune.	Venduvé.	Vendune.	»	»	Vendune.	»

Toutes les graphies qui ont été choisies comme exemples dans les *Galliae Tabulae geographicae* de Mercator et dans l'*Atlas de Mercator et Hondius* ne se retrouvent pas sur les cartes de recueils comme l'*Atlas minor*, le petit *Atlas de Tassin* ou le *Fransche Merkurius* ; cela tient au format restreint de ces recueils cartographiques ; les auteurs, obligés de faire un choix dans la nomenclature, ont procédé arbitrairement. Ce détail mis à part, on constate la reproduction sur toutes les cartes de la graphie *Tandu* pour *Tendu* ; sur la

1. Sur l'éditeur Tavernier, voir Lenglet du Fresnoy, *Méthode pour étudier la géographie*, I, p. 161.

2. On trouvera un exemplaire de l'atlas de Tassin in-4° oblong à la Bibliothèque nationale (section des cartes), mais un exemplaire de l'atlas in-f°, seulement à la bibliothèque de la Sorbonne.

3. On a rétabli entre parenthèses l'orthographe des noms de lieux adoptée pour la carte de l'état-major.

plupart, de la graphie *Munay* pour *Mosnay*. Les *Galliae Tabulae geographicae* et l'*Atlas de Jean Blaeu* orthographient seuls correctement *Lunery* et *Meobec* ; il en est de même pour *Préveranges*. De ces constatations deux conclusions se dégagent : toutes ces cartes dérivent de la carte du Berry publiée dans l'*Atlas de Mercator et de Hondius*. Il faut faire une exception pour la carte de Jean Blaeu : elle a été faite avec plus de soin et d'esprit critique que les autres ; l'auteur s'est sans doute reporté à la carte des *Galliae Tabulae geographicae ;* il est vraisemblable qu'il a consulté aussi la carte de Jean Chaumeau : la graphie *Beiffes* qu'on ne relève pas sur la carte des *Galliaė Tabulae geographicae* et qui devient *Belle* sur les autres cartes est une première preuve.

Il en existe une autre ; toutes les cartes citées dans le tableau précédent sont entachées d'une erreur déjà signalée : elles désignent sous le nom de *Cher fl.* le thalweg de l'Aumance et de l'Œil. La carte de Jean Blaeu est exempte de cette erreur : le thalweg de l'Aumance et de l'Œil est nommé *Cejul fl.* ; on restitue sous cette faute du graveur la graphie correcte *Oeil*.

Mercator a recueilli la tradition d'un pays et duché de Berry en imitant la carte de Jean Chaumeau ; cette tradition s'obscurcit au XVIIe siècle, même dans la mémoire des hommes qui vivent dans le Berry : ils connaissent surtout *la généralité de Bourges*. La tradition survit cependant dans les cartes ; on l'y retrouve jusque dans la seconde moitié du XVIIe siècle, grâce aux copies dont la carte de Mercator fut l'objet.

III. — LA CARTE DE N. SANSON D'ABBEVILLE ET LES CARTES QUI EN DÉRIVENT

La carte de N. Sanson d'Abbeville (1650).

Nicolas Sanson d'Abbeville mérite une place spéciale parmi les cartographes du XVIIe siècle : il a beaucoup produit ; le père et ses trois fils, Nicolas, Adrien et Guillaume, qui furent ses élèves, auraient en collaboration publié 900 cartes différentes, relatives à la géographie ancienne et à la géographie moderne ; Nicolas Sanson le père laissa en outre à sa mort un grand nombre de dessins inédits[1].

1. Lenglet du Fresnoy. *Méthode pour étudier la géographie*, I, p. 164.

Son œuvre ne se distingue pas seulement par la fécondité ; elle marque aussi un effort vers la précision. Nicolas Sanson a des procédés de travail qui ressemblent à ceux de Mercator ; il sait la valeur des coordonnées géographiques pour l'établissement d'une carte, et il sait les calculer et les rectifier[1] : on a rappelé précédemment son projet d'établir un véritable dictionnaire de coordonnées géographiques pour l'ensemble de la terre. Toutefois, malgré cette méthode de travail, il est soumis aux mêmes conditions d'erreur que Mercator. Il publie ses premières cartes en 1627 ; il meurt en 1667 ; c'est en 1693 que paraît une carte de France, corrigée d'après des observations astronomiques plus rigoureuses et sur l'initiative de l'Académie des Sciences. Mais Nicolas Sanson a pu consulter, en ce qui concerne la France, des documents plus nombreux que ceux dont disposait Mercator : il a dû connaître au moins une partie de ces cartes particulières que, dès 1584, François de la Guillotière avait rassemblées pour la construction d'une carte générale de la France. Aussi s'aperçut-on, après les travaux des savants qui s'employèrent, dans la seconde moitié du XVIIe siècle, à mesurer un arc du méridien de la France, que la carte de France publiée par Sanson en 1679 était plus exacte que les cartes totales ou partielles qui avaient été publiées même après la sienne[2].

Les premiers travaux cartographiques de Nicolas Sanson relatifs à la France furent des travaux de cartographie ancienne : sa carte de l'ancienne Gaule, en 9 feuilles, date de 1627[3]. Lorsqu'il voulut représenter dans le détail la France de son temps, la division qu'à la suite de ses travaux antérieurs il fut conduit à choisir fut la division ecclésiastique : il dressa des cartes des différents diocèses. Il publia

1. SANSON (N.). *Introduction à la géographie*, p. 156. « L'observation des latitudes se fait avec assez de justesse tant par la hauteur méridienne du soleil que par celle des étoiles fixes qui est la plus exacte, ce qu'il faut entendre sur terre ; l'observation qu'on y est obligé de faire à diverses fois pour une même place faisant bien connoistre que les observations des latitudes faites sur mer ne peuvent estre fort justes ni prises avec toute l'exactitude requise, puisqu'elles ne sont faites qu'en passant à une seule fois et dans un lieu qui n'est pas stable. »

2. ROBERT DE VAUGONDY. *Essai sur l'histoire de la géographie*, p. 285 ; et *Pour la carte de France corrigée sur les observations de MM. Picard et de la Hire*, p. 430 : « On a proposé ici la carte de M. Sanson, comme la plus juste de toutes les modernes qui ont été données au public, pour faire voir seulement combien les observations sont différentes des relations et des mémoires sur lesquels les plus excellens géographes sont obligez de travailler ».

3. Pour les différentes cartes de Nicolas Sanson le père, qui concernent l'ensemble de la France et le Berry, voir LENGLET DU FRESNOY. *Méthode pour étudier la géographie*, [illegible] *et sq.* : *Ca*talogue des cartes générales et des tables géographiques des sieurs

en particulier, en 1656, une *carte du diocèse de Bourges* en 4 feuilles, qu'un de ses fils, Guillaume Sanson, réédita en 1678. Sur ces cartes diocésaines Nicolas Sanson avait toutefois indiqué les divisions administratives plus récentes : généralités et élections. Il n'en reprenait pas moins, sans en avoir, à vrai dire, l'intention, l'œuvre des cartographes provinciaux du XVIe siècle ; par le moyen de la cartographie il ravivait le souvenir des groupements politiques les plus anciens qui s'étaient formés sur le sol français : le diocèse de Bourges était né de la cité des Bituriges et il était à l'origine du duché de Berry. Nicolas Sanson contribuait ainsi à conserver l'idée du *pays de Berry*, dont l'individualité s'effaçait des esprits sous l'influence de la centralisation de l'ancien régime.

La conception cartographique de Sanson, qui consistait à donner des cartes détaillées de la France, en choisissant comme fond de ses cartes les divisions ecclésiastiques, lui venait de son éducation même. Mais cette conception répondait mal aux besoins du temps ; la preuve en est que ses fils, tout en continuant à rééditer les cartes diocésaines de leur père, se mirent à en extraire d'autres cartes, où seules étaient représentées généralités et élections. Guillaume Sanson publiait, en 1707, une *carte de la province de Berry ou généralité de Bourges*, en 4 feuilles.

L'œuvre cartographique de Nicolas Sanson ressemble à l'œuvre cartographique de Jean Jolivet, en ce qui regarde le Berry ; il ne s'en dégage pas toutefois le même parfum de terroir : Nicolas Sanson est un cartographe de cabinet. Par là il doit être rapproché de Mercator. Mais ses cartes des régions françaises diffèrent de celles de Mercator parce qu'elles sont la synthèse d'un plus grand nombre de documents. Il faut, pour se rendre compte de l'originalité de sa carte du diocèse de Bourges et de l'influence qu'elle eut sur les cartes postérieures, la rapprocher des premières cartes de la France qui furent publiées par lui.

Dans son *Atlas universel*, publié en 1658, la carte n° 34 est intitulée : *Carte des rivières de France curieusement recherchée par Nicolas Sanson, Ing^er^ et Geogr. ord^re^ du Roy*. Elle est datée de 1641 ; un avis au lecteur y est joint : « La France est arrousée de plusieurs belles et grandes rivières et d'un nombre presque infiny de moyens et petits ruisseaux... Jay tracé dans ceste carte leurs cours, leurs rencontres, et remarqué leurs noms ; au moins de ceux que l'espace d'une fœuille a pu comprendre : et j'espère Amy lecteur que *tu y en trouveras un grand nombre qui ne se sont veus ny dans les cartes générales ny mesme dans les plus particulières. Encor*

en feray-je voir d'advãtage quand je doñeray au jour les cartes de toute la France. » Cet avis permet de croire que la carte des rivières de France est le résultat de la compilation, puis de la synthèse d'un assez grand nombre de cartes de détail qu'avait consultées Nicolas Sanson.

Dans le même atlas la carte n° 43 est une de ces cartes plus détaillées que Nicolas Sanson promettait dès 1641. Elle est datée de 1650. Elle a pour titre : « *Gouvernement général d'Orléans suivant les derniers estats généraux ; et qui comprend le Maine, le Perche, la Beauce et le Gastinois, au deçà de la Loire ; le Nivernois, l'Orléanois, le Blésois, la Touraine et l'Anjou, dessus la Loire ; le Poictou, l'Aunis, l'Angoumois et le Berry, au delà de la Loire.* »

Sur ces cartes les reliefs ne sont pas représentés ou le sont mal ; c'est donc le réseau hydrographique qui seul constitue le canevas de second ordre. Sur l'une et l'autre cartes, dans la région du Berry, le réseau hydrographique dessiné par Sanson présente deux particularités : la direction de la vallée de la Marmande est fautive ; la rivière est dessinée comme si elle s'écoulait du Sud-Est au Nord-Ouest, tandis que, pendant la plus grande partie de son cours, elle est, dans la réalité, orientée parallèlement à la direction Est-Ouest ; l'erreur paraît provenir d'une ignorance des positions géographiques exactes de Charenton et de Saint-Amand ; ces deux centres habités sont situés dans la vallée de la Marmande.

Plus au Nord, l'espace compris entre le cours inférieur du Cher et le coude septentrional de la Loire est beaucoup plus restreint sur les cartes de Sanson que sur nos cartes modernes. La conséquence est, sur les cartes de Sanson, un tracé défectueux des rivières de la Sologne : la grande Sauldre et la petite Sauldre ne laissent point apparaître la double direction de leurs thalwegs qui, dans la réalité, sont orientés d'abord du Sud-Est au Nord-Ouest, puis du Nord-Est au Sud-Ouest. Faute d'espace, le cours du Barangeon est raccourci. Ce dessin défectueux s'explique par une erreur de coordonnées : sur nos cartes modernes le parallèle de Sancerre est septentrional par rapport à celui de Vierzon ; les deux parallèles sont séparés par une distance de plusieurs minutes. Sur les cartes de Nicolas Sanson les relations des deux parallèles sont inverses ; la position de Vierzon est septentrionale par rapport à celle de Sancerre. L'erreur est donc une erreur de latitude.

La carte du « diocèse de l'Archevesché de Bourges » que nous [illegible]s eue sous les yeux date de 1678[1] : elle est une seconde édition

double f°, en couleurs, portant comme titres : [1] Partie du diocèse de

de la carte de 1656 ; celle-ci était l'œuvre de Nicolas Sanson, le père, qui mourut en 1667 ; la carte de 1678 a été exécutée sous la direction de son fils Guillaume ; malgré des corrections de détails, elle est étroitement apparentée avec les deux cartes précédemment examinées. Le tracé de la vallée de la Marmande est différent de celui qu'on remarque sur la *carte des rivières de France* ; il se rapproche du tracé qu'on voit sur les cartes modernes. Mais les positions de Vierzon et de Sancerre n'ont pas été modifiées ; aussi le réseau hydrographique de la Sologne présente-t-il toujours, dans l'ensemble, les mêmes déformations.

La *carte du diocèse de Bourges* est à plus grande échelle que la *carte des rivières de France* ; on a donc pu y noter, à côté des rivières importantes, des cours d'eau secondaires : l'Aumance, affluent du Cher, et l'Œil, affluent de l'Aumance, ont été dessinés et nommés ; le haut Cher est, au point de vue de l'onomastique, bien distingué de l'Aumance : or l'attribution fautive du nom de Cher au thalweg de l'Aumance était l'une des erreurs typiques de la carte de Mercator et des cartes qui en dérivaient.

De l'examen de différentes cartes du Berry dessinées par Nicolas Sanson et de leur rapprochement les conclusions suivantes se dégagent : la carte de la partie méridionale du bassin parisien, publiée en 1650 et dans laquelle le Berry est compris, ne présente aucun caractère qui permette de la rapprocher de la carte du duché de Berry par Mercator ; Sanson a peut-être consulté pour la région berrichonne les mêmes documents que Mercator ; mais, en outre, il en possédait d'autres que n'a pas connus le géographe flamand. La carte du diocèse de Bourges, qui présente la même faute dans le dessin du réseau hydrographique de la Sologne, en dérive ; cette filiation a été établie pour les deux tirages, celui de 1656 et celui de 1678. On peut donc considérer la *carte de la partie méridionale du bassin parisien publiée en 1650* par Nicolas Sanson le père comme un type, au même titre que la carte de Jean Chaumeau et que la carte de Mercator. Désignons-la sous le nom de type C.

Bourges où sont le grand archidiaconé, partie de l'archidiaconé de Sologne et celuy de Sancerre ; [2] Partie du diocèse de Bourges où sont les archidiaconés de Buzançais, de Sologne en partie et celuy de Graçay ; [3] Partie du diocèse de Bourges où sont les archidiaconés de Bourbon, de Bruère et de Narzenne ; [4] Partie du diocèse de Bourges où est l'archidiaconé de Châteauroux.

Les cartes qui dérivent de la carte de Sanson.

Du type C dérivent d'abord les cartes du diocèse ou de la généralité de Bourges qui ont été publiées par *les fils de Nicolas Sanson*. Dans ses *catalogues des meilleures cartes*, Lenglet du Fresnoy signale une carte du diocèse de Bourges, en deux feuilles, parue en 1690 et qui est l'œuvre de Guillaume Sanson[1]; une carte de la province de Berry ou généralité de Bourges, en 4 feuilles, parue en 1707[2], et qui est attribuée également à Guillaume Sanson. A la façon dont cette carte est découpée et d'après les titres des quatre feuilles, on peut supposer qu'elle est seulement une édition transformée de la carte du diocèse de Bourges.

Ces deux cartes, et en général toutes celles qui concernent le Berry seul ou le Berry et les régions circonvoisines et qui ont été publiées par les fils de Nicolas Sanson, n'ont pas besoin d'être examinées dans le détail : les planches gravées sous la direction de Nicolas Sanson étaient des modèles assez précieux pour être utilisés soit en vue de nouveaux tirages sans retouches, soit en vue d'éditions améliorées. Si les fils de Nicolas Sanson ont introduit des corrections importantes dans les dessins de leur père, on peut être certain que c'est seulement après 1693 ; c'est à ce moment que fut publiée la « *carte de la France corrigée par ordre du Roi, sur les observations de MM. Picard et de la Hire, de l'Académie royale des sciences, pour la méridienne de Paris*[3] ».

Beaucoup de cartes du Berry qui parurent au XVIIIe siècle ne portent pas trace de ces corrections. En 1707, l'éditeur *Jaillot* publiait une carte de la province de Berry, en une feuille[4]. Elle présente, dans la région de la Sologne, la déformation typique qu'on constate sur la carte du diocèse de Bourges par Nicolas Sanson. La

1. LENGLET DU FRESNOY. *Méthode pour étudier la géographie*, I, p. 462.
2. ID. *Ibid.*, I, p. 452.
3. ID. *Ibid.*, I, p. 452.
4. La province de Berry. La généralité de Bourges ou sont les eslections de Bourges, d'Yssoudun, de Châuroux, du Blanc, de La Chastre, de Saint-Amand et de La Charité..., par HUBERT JAILLOT. Paris, chez l'auteur, 1707. 1 feuille grand in-f°, en couleurs. Voir sur cette carte, ROBERT DE VAUGONDY. *Essai sur l'histoire de la géographie*, p. 315-316. « Cette carte de Jaillot n'est qu'une réduction servile de la grande carte du diocèse de Bourges de Sanson. La propriété que l'auteur paraît s'en être arrogée ne peut préjudicier à la possession où nous sommes de son original en 4 feuilles publié en 1678 et sur lequel la copie n'a de supériorité que par la beauté et la netteté de son burin. »

ressemblance s'explique : Jaillot fut, après Melchior Tavernier, l'éditeur des cartes des Sanson ; il s'était servi comme modèle, et sans y faire aucune retouche, des planches exécutées d'après les dessins de Nicolas Sanson et qui représentaient le diocèse de Bourges.

Il en est de même d'une carte du Berry et du Nivernais, de la Beauce et de la Sologne publiée, en 1713, par *Nicolas de Fer*[1]. Les œuvres de ce cartographe n'avaient pas, au XVIIIe siècle déjà, une réputation d'exactitude ; on les appréciait seulement pour « les ornemens dont elles sont accompagnées[2] ». La carte du Berry et du Nivernais mérite cette appréciation : on y remarque les erreurs de dessin signalées sur la carte du diocèse de Bourges par Sanson ; elle n'est, selon toute vraisemblance, qu'une copie de cette dernière carte : deux graphies fautives, qui sont particulières à la carte de Nicolas Sanson, se retrouvent en effet sur celle de Nicolas de Fer ; sur l'une et l'autre le *Fouzon*, affluent de gauche du bas Cher, est appelé *Posson*, et le ruisseau du *Renon*, affluent de gauche du Fouzon, est désigné sous le nom de *Fourion*.

Deux cartes enfin, dont l'une date de 1737 et l'autre de 1770, montrent comment, grâce aux habitudes de plagiat fréquentes chez les anciens cartographes, les erreurs dues à Nicolas Sanson ont persisté sur des cartes jusque dans la seconde moitié du XVIIIe siècle ; l'une est de *Crépy*[3] et représente les provinces de Berry, Bourbonnais et Nivernais ; l'autre est de *Laurent* et représente la généralité de Bourges[4]. Toutes deux sont étroitement apparentées avec le type C : on y retrouve la représentation défectueuse de la Sologne et de son réseau hydrographique. Dès 1737 pareille erreur n'était plus permise : depuis 1733 les travaux géodésiques, entrepris, avec l'appui du contrôleur général Orry, pour aboutir à une description géométrique de la France, étaient en cours d'exécution ; en 1735, la triangulation du cours de la Loire depuis Orléans jusqu'à la mer était achevée[5] ; en 1744, César Cassini et Maraldi pu-

1. Le Berri et le Nivernois, la Beauce et la Sologne, ces deux dernières subdivisées en Gastinois, Orléanois, Blaisois et Dunois, par N. de Fer. Paris, Bénard, 1713. 1 feuille grand in-f°, en couleurs.

2. Lenglet du Fresnoy. *Méthode pour étudier la géographie*, I, p. 272.

3. Les provinces de Berry, Bourbonnois et Nivernois, divisées par élections. Dressé sur les mémoires les plus nouveaux par Crépy géographe Paris, Crépy, 1737. 1 feuille grand in-f°, en couleurs.

4. Carte de la province du Berry et de la généralité de Bourges divisée par élections où se trouve le Nivernois, partie de la Touraine, du Blaisois et autres pays circonvoisins, dressée par Laurent... Paris, Mondhare, 1770. 1 feuille grand in-f°, en couleurs.

5. Cassini et Maraldi. Correspondance avec Orry (1733-1735).

bliaient une carte générale des triangles mesurés par eux sur l'ensemble du territoire français ; cette carte était accompagnée d'une liste des villes principales de la France avec l'indication de leurs coordonnées géographiques.

Si les cartes de Jaillot, De Fer, Crépy et Laurent sont de simples copies et ne tiennent aucun compte des progrès réalisés, au cours du XVIIIe siècle, dans l'art de mesurer exactement le terrain, du moins elles possèdent en commun un caractère original : le Berry, sur ces cartes a cessé d'être un pays ; il n'est plus qu'une généralité ; les titres que portent les cartes ou l'étendue superficielle qu'elles embrassent sont significatifs à cet égard. La carte de Jaillot est intitulée : *la généralité de Bourges, où sont les eslections de Bourges, d'Issoudun, de Chaûroux, du Blanc, de La Chastre, de Saint-Amand et de La Charité* ; sur la carte de Nicolas de Fer on voit représentés ensemble *le Berri et le Nivernois, la Beauce et la Sologne, ces deux dernières subdivisées en Gastinois, Orléanois, Blaisois et Dunois* ; celle de Crépy unit au Berry le Bourbonnais et le Nivernais et représente la division de ces territoires en généralités et élections ; la carte de Laurent porte comme titre : *carte de la province du Berry et de la généralité de Bourges divisée par elections, où se trouve le Nivernois, partie de la Touraine, du Blaisois et autres pays circonvoisins.* Ces titres, cette façon de grouper sur une carte plusieurs régions voisines traduisent un état d'esprit général : l'uniformité imposée par la centralisation administrative de l'ancien régime tend à faire disparaître du langage habituel et des conceptions courantes la notion d'un Berry qualitativement original et autonome ; le sens d'une unité que le sol avait jadis imposée aux groupements humains n'est plus qu'un sentiment obscur : il sommeille dans l'esprit des hommes qui vivent en rapports quotidiens avec le terroir.

IV. — LES CARTES DE LA FIN DU XVIIIe SIÈCLE

Le sens de l'individualité provinciale disparaît tout à fait chez les bons cartographes de la fin du XVIIIe siècle : la pratique des levés géodésiques, appliquée pour une nouvelle carte de la France, leur fait oublier la notion qualitative des sols ; ils ne conservent que le sens de la mesure exacte du terrain.

L'un des meilleurs exemples de cette évolution est fourni par les

cartes de l'*Atlas universel* des deux Robert. Les auteurs possédaient les planches et les dessins de Nicolas Sanson et de ses fils ; ils étaient ainsi les héritiers d'une tradition. Mais, contemporains de Cassini, ils allient à cette tradition un effort d'exactitude plus heureux que celui de Nicolas Sanson. La carte du Berry, du Bourbonnais et du Nivernais contenue dans cet Atlas est, pour le Berry, une reproduction de la carte du diocèse de Bourges par Nicolas Sanson [1]. Toutefois cette carte a été mise en accord avec la carte générale de la France contenue dans le même Atlas, et celle-ci a été préalablement assujettie aux observations astronomiques de la fin du XVIIe siècle et aux résultats des travaux géodésiques du XVIIIe.

Tout à la fin du XVIIIe siècle, on trouve, dans l'*Atlas encyclopédique* de Bonne et de Desmarets, une « carte de l'Orléanois, de la Touraine, du Berri et du Nivernois [2] » qui témoigne de la même méthode de travail et du même souci d'exactitude. Les auteurs donnent une bibliographie des travaux antérieurs qu'ils ont consultés : ils ont usé d'abord d'une série de cartes générales de la France, qui sont l'œuvre de Guillaume Delisle, de Jaillot, de Robert, de Philippe Buache, de D'Anville ; et on trouve indiquée, à la fin de cette liste, « la carte des triangles de la France, avec une table des positions calculées par M. Maraldi ». Pour chacune des cartes de détail que contient leur Atlas les auteurs ont consulté, en outre, des cartes à plus grande échelle que les cartes générales de la France. Pour dresser leur carte de l'Orléanais, de la Touraine, du Berry et du Nivernais, ils ont eu recours à quatre cartes : celle du Berry, Nivernais, Bourbonnais par Robert (1759) ; celle de la généralité de Bourges par Jaillot (1707); celle de l'archevêché de Bourges par Sanson (1656) ; celle du diocèse de Nevers par Sanson (1665). Enfin une table des coordonnées géographiques des principales villes portées sur la carte accompagne cette courte bibliographie ; les indications de longitude y sont données en fonction du méridien initial de Paris. Les villes du Berry dont la position est indiquée sont Bourges, Dun-le-Roi et Issoudun. Les chiffres que renferme cette liste sont très voisins de ceux qu'on lit dans la liste dressée par Maraldi et Cassini pour accompagner leur carte des triangles.

1. Gouvernements généraux du Berry, du Nivernois et du Bourbonnois par le Sr ROBERT, géographe ordinaire du Roi. Sur les sources dont on s'est servi pour établir cette carte, voir en tête de l'*Atlas Universel*, Introduction, § XXXVI.

2. Sur la manière dont la carte a été établie et sur les sources consultées, voir *Atlas encyclopédique*, I, Analyse des cartes, 1re partie, article VIII, § VI.

Aussi la carte de Robert et celle de Bonne et Desmarets sont-elles, dans la série des cartes du Berry qui viennent d'être passées en revue, les plus voisines de la réalité, si on l'apprécie au regard de notre carte de l'état-major au 1 :80 000. L'erreur caractéristique du type C et des cartes qui en dérivaient par simple copie est corrigée : la Sologne et son réseau hydrographique sont désormais représentés avec leurs vraies dimensions relatives. La carte de Robert et celle de Bonne forment, à ce point de vue, la transition entre les cartes du type C et nos cartes modernes.

Elles se rattachent aux cartes anciennes par deux caractères : ni sur l'une ni sur l'autre, sans doute parce qu'elles sont à petite échelle, n'existe une représentation rationnelle des formes du terrain ; la carte de Robert ne porte aucune indication de relief ; sur la carte de Bonne et de Desmarets des hauteurs sont en général représentées, soit dans les intervalles compris entre deux vallées voisines, soit auprès des sources des rivières ; une conception hydrographique erronée a présidé à leur répartition : les hauteurs jalonnent le plus souvent la ligne conventionnelle qu'on nomme ligne de partage des eaux. En outre, sur chacune de ces deux cartes, le Berry est représenté concurremment avec les régions qui l'entourent. Pour leurs auteurs la conception d'un Berry cartographiquement autonome, parce que qualitativement distinct d'autres pays, est une conception morte.

CONCLUSION

La liste des cartes du Berry qui viennent d'être passées en revue n'est pas complète ; il en existe d'autres qui n'ont pas été examinées, bien que connues ; il en existe sans doute d'inconnues qui dorment dans la poussière des bibliothèques et des archives. L'examen critique auquel nous nous sommes livré nous a cependant permis de déterminer les types de cartes, dont les autres procèdent par simple copie. Il y a quelque apparence que les autres cartes connues ou à connaître pourront toujours rentrer dans la classification dont les grandes lignes viennent d'être tracées.

Cette classification était la condition nécessaire pour pouvoir suivre avec continuité les manifestations d'un phénomène de langage qui a ses origines dans le sol même et qui importe pour un pays comme le Berry. De bonne heure, cette région a possédé une ...té toponymique qui avait été suggérée à l'homme par la nature.

Cette unité toponymique a été enregistrée par les cartographes du XVI[e] siècle ; les documents qu'ils avaient consultés pour dresser leurs cartes procédaient d'enquêtes menées dans le pays même, à une époque où la vie régionale conservait encore toute sa sève. Les diversités régionales de la France, partout où des obstacles naturels ou historiques ne s'y opposaient pas, se sont progressivement fondues dans l'unité administrative de la monarchie. Le souvenir du passé s'est conservé longtemps dans la cartographie ; compilateurs et correcteurs de cabinet, les anciens cartographes ont perpétué, en se copiant les uns les autres, une tradition d'autonomie locale, qui, en dehors du pays même, s'effaçait peu à peu. Ils n'en ont enregistré la disparition que longtemps après l'évènement. Dès lors, et pour de longues années, les cartographes ont été préoccupés surtout d'exactitude géométrique. Ce n'est plus désormais chez eux, mais dans l'étude directe du sol et chez ceux qui vivent près du sol, qu'il faut aller chercher, pour les découvrir, les manifestations atténuées d'une dépendance réciproque de l'homme et de la nature.

CHAPITRE IV

LE MODELÉ DU SOL
MORPHOLOGIE ET CONDITIONS GÉNÉTIQUES

I. La carte topographique au 1 : 200 000 et la carte géologique au 1 : 80 000. II. Les dépôts tertiaires ; leurs origines ; leur ordre de succession. III. Les conditions génétiques du relief : nature minéralogique des principaux sédiments.

I. — LA CARTE TOPOGRAPHIQUE AU 1:200 000 ET LA CARTE GÉOLOGIQUE AU 1:80 000

L'objet qu'on se propose dans les pages qui vont suivre est de décrire le relief du Berry pour le définir et le classer, puis d'en présenter une interprétation morphogénique. Ce travail est facilité par l'existence de cartes à grande échelle : la carte au 1 : 80 000 et la carte au 1 : 200 000 ; sur l'une, les formes du terrain sont définies par les lignes de plus grande pente ; sur l'autre, elles le sont par des courbes de niveau dont l'équidistance verticale varie avec la nature des reliefs[1]. Le relief ne saurait être expliqué sans une connaissance détaillée de la nature des roches superficielles, de l'âge des divers affleurements, de la nature et de la répartition en surface des accidents tectoniques qui ont bouleversé les couches sédimentaires depuis l'époque de leur dépôt ; les éléments de cette connaissance peuvent être recueillis sur la carte géologique détaillée de la France à l'échelle du 1 : 80 000.

Il semble dès lors que, les formes du relief une fois étudiées sur la carte de l'état-major, leur interprétation, à l'aide des documents

1. Sur le degré de précison dont est susceptible la carte de l'état-major, voir Berthaut, *La carte de France*, I. p. 332; sur les équidistances des courbes de la carte au 1 : 200 000, voir Id. *Ibid.*, II, p. 233.

géologiques, sera d'autant plus facile que les contours géologiques levés sur le terrain ont été simplement reportés sur la carte de l'état-major. Du fait que carte topographique et carte géologique sont à même échelle le travail d'interprétation paraît devoir être plus aisé.

Pourquoi préférer la carte topographique au 1 : 200 000.

Il nous a cependant paru préférable d'étudier les formes du relief d'après la carte topographique au 1 : 200 000 et d'après la carte géologique au 1 : 80 000. L'objection qu'on peut faire au rapprochement de ces deux cartes, différentes d'échelle, est qu'on compare deux sortes de représentations géométriques différentes aussi par l'origine. L'objection n'est pas fondée : la carte au 1 : 200 000 a été dressée, comme la carte au 1 : 80 000, d'après les minutes au 1 : 40 000. Sans doute les courbes de ces minutes qui ont servi à tracer les courbes de la carte au 1 : 200 000 ne sont qu' « approximatives et généralisées », mais « on peut dire qu'à l'échelle de la réduction leurs défauts disparaissent[1] ». La carte au 1 : 200 000 donne donc sur les formes du relief des renseignements géométriques suffisamment exacts et qui concordent avec ceux de la carte au 1 : 80 000.

Le choix que nous avons fait de la carte au 1 : 200 000 se justifie par des raisons analytiques et synthétiques. Le Berry est une région de faible relief : les mouvements du terrain s'accentuent au Nord-Est, dans la partie comprise entre Sancerre et Vierzon, et au Sud-Est, dans le voisinage du Massif central, entre la vallée de l'Indre et la vallée de l'Auron. La méthode qui consiste à traduire en plan les formes topographiques par le tracé des lignes de plus grande pente rend difficile, dans la région de la Champagne berrichonne, l'analyse des formes topographiques ; sans doute, quand les pentes sont douces, les hachures sont faibles et plus espacées ; elles couvrent néanmoins la carte d'un grisé uniforme ; sous la multiplicité des indications planimétriques on ne distingue pas commodément l'opposition entre les plateaux et les thalwegs. Cette distinction est plus facile à l'aide des courbes de la carte au 1 : 200 000 : le relief est faible, on peut les compter, même sans le secours de la loupe ; l'équidistance adoptée pour les feuilles qui

1. Berthaut. *La carte de France*, II, p. 232.

correspondent au Berry est l'équidistance de 20 mètres ; à l'échelle de la carte, cette équidistance est suffisante pour que les mouvements de terrain intéressants au point de vue topographique puissent se lire.

La représentation du terrain à l'aide de plans équidistants de 20 mètres permet en même temps de juger au premier coup d'œil de l'opposition entre les reliefs de la Champagne, pays calcaire à strates faiblement inclinés, et ceux du Massif central, pénéplaine rajeunie, constituée par des roches cristallines et paléozoïques qui sont fortement redressées. Sur les feuilles qui représentent les pentes septentrionales du Massif central, on voit les courbes se resserrer au voisinage des thalwegs ; on distingue immédiatement la jeunesse des versants abrupts ; l'espacement plus grand des courbes sur les plateaux qui séparent les vallées traduit la sénilité de ces fragments d'une pénéplaine disséquée par l'érosion. Si rapprochées que soient les courbes représentatives des vallées du Massif central, jamais elles ne sont cependant, comme dans les régions montagneuses, rapprochées au point de se confondre : on peut les compter à l'œil nu ou à la loupe. Les courbes se tassent encore l'une contre l'autre dans les régions limitrophes de la Champagne, au Nord et au Sud : les couches du crétacé et du lias présentent des oppositions de relief qui manquent dans les couches secondaires comprises entre ces deux formations : mais là encore le dénombrement des courbes est facile.

Les observations de détail faites au moyen de l'analyse peuvent enfin être groupées plus commodément sur la carte au 1 : 200 000. Cette synthèse est favorisée d'abord par l'échelle de la carte, qui est moindre que celle de la carte de l'état-major. En outre la carte au 1 : 200 000 est estompée : l'estompage accentue les oppositions de relief ; sur les feuilles qui correspondent au Berry l'estompage a été appliqué, comme dans toutes les régions de relief faible ou moyen, en lumière zénithale ; grâce à ce procédé d'interprétation on voit apparaître, dans la Champagne, l'opposition entre les thalwegs et les plateaux encaissants légèrement ondulés ; aux limites de la Champagne on peut suivre les lignes de hauteur qui entourent cette région naturelle ; leur continuité n'apparaîtrait pas, si on avait employé seulement la représentation par cotes d'altitude et par courbes ; les courbes rendraient sensibles seulement par places des accidents topographiques dont la continuité, bien que réelle, n'est pas assez marquée pour se dégager, au premier coup d'œil, d'une simple définition géométrique ; l'estompage, œuvre de sen-

timent[1], non de précision, accentue, dans le Berry, cette continuité délicate à définir géométriquement.

L'étude du relief du Berry au moyen de la carte topographique au 1 : 200 000 et de la carte géologique au 1 : 80 000 se justifie : les documents ainsi rapprochés ont même origine ; ils permettent de ne retenir pour l'interprétation morphogénique que les traits du relief les plus essentiels[2].

Les principaux traits topographiques du Nord au Sud.

La région qu'on veut étudier est comprise, au Nord, entre la limite méridionale de la Sologne géologiquement définie[3], et, au Sud, les premières pentes du Massif central, entre le val d'Allier et le val de Loire, à l'Est, la vallée de la Creuse, à l'Ouest. Une lecture sommaire de la carte topographique permet de relever, du Nord au Sud, depuis Aubigny jusqu'à Saint-Amand en passant par Bourges, les cotes d'altitude suivantes : 202 à l'Ouest d'Aubigny ; 239 au Sud d'Aubigny ; *320* à l'Est d'Ivoy-le-Pré ; 155 au Nord-Est de Bourges ; 178 au Sud-Est de Levet ; *314* près des bois de Meillant, au Nord-Est de Saint-Amand ; 168 dans la vallée de la Marmande, au Sud-Est de Saint-Amand; *302* mètres dans la forêt de Tronçais, au Nord-Est d'Urcay. Du Nord au Sud le Berry ne présente pas de fortes dénivellations ; son altitude moyenne permet de le ranger, dans une classification, aux limites de la plaine et du plateau ; à vrai dire, il est plus voisin du type du plateau. Dans l'ensemble les cotes d'altitude se succèdent de façon à présenter deux minima, l'un au Nord (155), l'autre au Sud (168), immédiatement précédés chacun d'un maximum (320 et 314). Cette lecture sommaire de la carte laisse deviner la succession de deux plans inclinés en

1. Berthaut. *La carte de France*, II, p. 232.
2. *Carte de la France au 1 : 200 000*, publiée par le service géographique de l'Armée : *feuilles 32* (Tours), *33* (Orléans), *39* (Châteauroux), *40* (Bourges), *45* (Poitiers), *46* (Moulins). Ministère des Travaux publics. *Carte géologique détaillée de la France au 1 : 80 000 : feuilles 107* (Tours), *108* (Blois), *109* (Gien), *110* (Clamecy), *120* (Loches), *121* (Valençay), *122* (Bourges), *123* (Nevers), *132* (Châtellerault), *133* (Châteauroux), *134* (Issoudun), *135* (Saint-Pierre), *144* (Aigurande), *145* (Montluçon), *146* (Moulins). Les feuilles VIII Nord-Ouest (Poitiers) et VIII Nord-Est (Bourges), de la *carte géologique de la France au 1 : 500 000* par Vasseur (G.) et Carez (L.), donnent une idée d'ensemble exacte du champ d'études auquel les pages suivantes sont consacrées.
3. Gauchery et Dollfus. *Géologie de la Sologne*, p. 34 : carte géologique de la Sologne au 1 : 730 000.

pente douce vers le Nord et qui se relaient en quelque sorte dans la direction du Sud.

Une étude plus attentive confirme cette induction ; ondulée, parsemée d'étangs qui dorment encore entre ces ondulations, la Sologne n'a pas, au voisinage du val de Loire, d'altitude supérieure à 172 mètres ; elle monte lentement dans la direction du Sud. On pénètre, après l'avoir quittée, sur un autre plateau d'aspect plus accidenté, la Champagne de Bourges. Sur ce plateau les vallées sont rares ; elles sont largement ouvertes entre des croupes dont le profil dessine des courbes à grand rayon ; ces formes du terrain paraissent façonnées de longue date par les agents d'érosion. La Champagne se maintient, dans le département du Cher, à une altitude moyenne de 180 à 200 mètres ; cette altitude n'est dépassée que dans l'Est : au Nord de Baugy, trois buttes boisées dominent le village de Gron ; elles s'élèvent respectivement à 221, 248 et 262 mètres.

Le plateau à la surface duquel s'étend la Sologne se termine au-dessus de la Champagne de Bourges par un glacis en pente raide ; ce glacis a une orientation générale du Nord-Est au Sud-Ouest ; quand on vient du Nord, on s'avance jusqu'à lui sans le soupçonner ; il apparaît sous l'aspect d'une frange de collines, quand on vient du Sud. C'est en réalité un gradin qu'il faut franchir pour passer de l'un à l'autre plateau. Ce gradin se déroule avec continuité de Sancerre à Vierzon ; le Cher y fait une trouée aux environs de Vierzon pour gagner la Loire ; à l'Ouest de Vierzon, on le suit encore, au Nord de Vatan, de Levroux, de Buzançais ; le Fouzon, puis l'Indre l'entament à leur tour, comme le Cher. Il s'efface quand on parvient à la Brenne, sa trace se perd dans cette autre Sologne. De l'Est à l'Ouest, les altitudes de ce gradin sont décroissantes : l'altitude est maxima à La Motte-d'Humbligny par 431 mètres ; dans la forêt d'Allogny on n'atteint plus que 292 mètres ; au Nord-Est de Graçay, on relève 170 mètres ; au Nord de Levroux, 202 ; au Nord de Palluau, 196 ; au Nord-Ouest de Buzançais, 154.

La Champagne de Bourges et celle d'Issoudun qui lui fait suite à l'Ouest ont, comme la Sologne, l'allure d'un plan incliné qui s'élève lentement dans la direction du Sud ; ce plan incliné s'arrête brusquement au-dessus de trois vallées ou portions de vallées orientées d'Est en Ouest, Marmande, Arnon, Igneray-Indre. Par places, notamment au Sud de Dun-sur-Auron et, plus à l'Ouest, entre Venesmes et Villecelin, un talus peu élevé, de direction Est-

Ouest, divise le plateau des Champagnes en deux paliers. Le talus qui marque, au Sud, la fin du plateau des Champagnes se dresse immédiatement au-dessus des vallées de la Marmande, de l'Arnon, de l'Igneray et de l'Indre : sa hauteur relative, au-dessus du fond des thalwegs, est au minimum de 140 mètres.

Ce talus est, dans la topographie, l'homologue du talus situé au Nord. Comme pour celui-ci, les altitudes se présentent par ordre de décroissance de l'Est à l'Ouest : 276 mètres au Nord de Saint-Amand, dans les bois de Meillant ; 236 mètres au Nord d'Ids-Saint-Roch ; 229 mètres au Nord de la vallée de l'Indre, près du point où la rivière tourne au Nord-Ouest. Le talus disparaît à l'Ouest de la vallée de l'Indre ; on n'en trouve plus trace dans la région que drainent les ruisseaux affluents de gauche de la Bouzanne ; cette région, par son aspect général, sa topographie et la nature de son sous-sol, annonce la Brenne. Le talus méridional diffère toutefois de celui du Nord : il n'a pas la même continuité ; il est morcelé en trois tronçons ; l'impression qu'il donne à qui vient du Sud est celle d'un rideau de collines compactes, ramassées et tassées, que les eaux courantes descendues à la Marmande, à l'Auron, à l'Igneray et à l'Indre n'ont point entamées ; les ruisseaux au contraire ont sculpté le talus septentrional : il s'égrène en une suite de collines aux formes douces.

Une fois franchi le gradin qui marque, du côté du Sud, la limite de la Champagne berrichonne, on rencontre, au delà de Saint-Amand, un pays où la topographie devient confuse. On perçoit d'abord une série de petits plateaux dont les arêtes terminales sont comme tranchées vives ; puis des croupes aux formes molles et indécises. Bientôt on atteint une région de larges plateaux limités par des vallées encaissées, dont les versants sont abrupts, dont les profils transversaux ont une forme voisine de celle d'un V : on aborde le Massif central ; le caractère de la pénéplaine récemment soumise à un nouveau cycle d'érosion se reconnaît au faible intervalle qui sépare les courbes de niveau, quand celles-ci figurent les flancs des vallées.

Les principaux traits topographiques de l'Est à l'Ouest.

L'aspect topographique est différent, si on traverse le Berry de l'Est à l'Ouest, de la vallée de la Loire à celle de la Creuse. Le mieux est de prendre en écharpe le plateau champenois, de San-

cergues à Châteauroux par Issoudun, et de continuer ensuite à travers la Brenne jusqu'au Blanc.

Au-dessus du val de Loire, tout garni par les alluvions du fleuve, la Champagne apparaît presque aussitôt. Entre elle et le val s'étend seulement une bande de terrain plat et boisé qui s'arrête à la vallée de la Vauvise; la simple lecture de la carte topographique laisse l'impression d'un relief aplani, et comme empâté par des terrains de transport ou de décomposition sur place. A l'Ouest, le plateau de la Champagne se déroule sans fin avec ses ondulations surbaissées et ses vallées rares.

Au Sud de Sancergues, la Champagne s'éloigne du val; elle en est séparée par deux lignes de collines qui, sur la carte, se profilent en demi-cercle, du Nord-Est au Sud-Ouest, depuis Garigny jusqu'à la vallée du Cher: la plus occidentale est continue[1]; elle commence au Sud de Mornay-Berry, on la suit à l'Est d'Ignol, au Nord de Sagonne et de Bannegon; son altitude varie entre 263 et 251 mètres; la ligne orientale se profile avec une netteté moindre; elle est plus morcelée; l'estompage permet toutefois, sur la carte topographique au 1 : 200 000, de la retrouver au Sud de La Guerche, à l'Est de Veraux, au Nord de Neuilly-en-Dun; son altitude se maintient entre 225 et 230 mètres. Entre ces deux lignes de hauteurs, qui sont, elles aussi, deux lignes de glacis parallèles, s'allonge le pays humide et herbager qu'on désigne sous le nom de vallée de Germigny; c'est seulement à l'Ouest de la vallée de Germigny qu'on voit réapparaître la Champagne.

Du Nord-Est au Sud-Ouest, le relief de la Champagne se présente avec la même monotonie; toutefois les cotes d'altitude observées sur les plateaux qui s'étendent entre les vallées sont plus faibles à l'Ouest qu'à l'Est; aux environs de Sancergues on relève des chiffres compris entre 200 et 210; sur la rive gauche de l'Indre, entre Châteauroux et Buzançais, les chiffres varient de 140 à 180. On descend donc insensiblement quand on s'éloigne du val et qu'on marche au Sud-Ouest à travers la Champagne; c'est qu'on se dirige vers la région d'ennoyage du détroit poitevin: tous ensemble les axes des plis hercyniens s'abaissent entre le Massif

1. Notre *croquis synthétique des principaux accidents tectoniques et topographiques du Berry* (*fig.* 6) porte l'indication, dans la région du Berry oriental, de trois talus monoclinaux; celui que nous désignons ici comme *le plus occidental* est, sur le croquis, le talus médian; à l'Ouest de ce dernier et à l'Ouest de la haute vallée de l'Airain, nous en avons, en effet, représenté un troisième; nous ne le décrivons pas ici: il est peu marqué dans la topographie.

central et le massif vendéen-breton ; la topographie actuelle est, dans ses traits essentiels, d'accord avec cette architecture profonde.

A l'Ouest de Châteauroux, on pénètre dans la Brenne ; la superficie en est d'environ 6000 hectares : la surface y est à peine ondulée, la pente générale y est quasi nulle. Des cuvettes à peine esquissées se suivent, juxtaposées sans ordre ; les eaux s'amassent au fond, parfois dissimulées en partie sous une végétation très drue de joncs. A la différence de ce qu'on voit en Sologne, des pitons se dressent ici entre les cuvettes ; le plus élevé atteint 135 mètres ; il domine l'étang de la mer Rouge : c'est sur sa plate-forme qu'on a construit le château du Bouchet ; pour la Brenne, c'est plus qu'une colline.

Dès qu'on se trouve au Nord du Blanc, au delà de la vallée de la Creuse, des formes topographiques différentes apparaissent : ce sont de vastes plateaux séparés par des vallées rares, comme dans la Champagne berrichonne ; mais ils sont tranchés à pic au-dessus des rivières ; à droite et à gauche des thalwegs principaux, les cours d'eau secondaires commencent à les disséquer ; souvent ils font ainsi saillir, de part et d'autre de la vallée principale, près des points de confluence, des promontoires déchiquetés : les roches bizarrement sculptées ont des apparences de ruines[1]. Ces formes topographiques sont celles que les eaux courantes et les eaux d'infiltration sculptent dans les masses épaisses de calcaires fissurés, elles sont propres au Poitou et non plus au Berry.

Au point de vue topographique le Berry fait partie d'un ensemble : il rentre dans l'ordonnance générale du bassin parisien ; il est constitué, si on l'envisage *sensu lato*, depuis le val de Loire, au Nord, jusqu'à la ligne d'affleurement des roches cristallines du Massif central, au Sud, par une série de trois plans inclinés vers le Nord, Sologne, Champagne, premières pentes du Massif central ; deux lignes de glacis concentriques les isolent les uns des autres. On reconnaît, avec une complexité moindre, la physionomie du secteur oriental du bassin parisien, de la région comprise entre l'Ardenne et le Morvan. Mais par des détails le Berry s'individualise : sa topographie est plus fouillée à l'Est ; à l'Ouest, elle tend vers une uniformité croissante ; la Sologne et la Brenne, régions mal drainées, où des formes de relief ne sont pas encore dégagées, flanquent le Berry au Nord et à l'Ouest.

1. Ces formes topographiques sont déjà bien marquées à La Roche-Posay et à Angles-sur-l'Anglin.

La représentation des dépôts d'âge secondaire sur la carte géologique au 1:80000.

Pour pouvoir présenter une interprétation rationnelle de ce relief, il faut savoir d'abord depuis quand l'érosion est à l'œuvre, en d'autres termes de quelle époque datent les derniers dépôts marins, et, s'il existe au-dessus d'eux des dépôts continentaux plus jeunes, quel est leur âge et quelle est leur nature.

La région sur laquelle s'étend le Berry est constituée, au point de vue géologique, par des affleurements qui appartiennent aux trois termes de la série secondaire, trias, jurassique et crétacé. Les terrains secondaires reposent, au Sud, directement sur les roches cristallines et cristallophylliennes. Leurs lignes d'affleurement décrivent, dans l'ensemble, une série de courbes concentriques dont la concavité est tournée vers le Nord-Ouest ; à mesure qu'on s'éloigne du Massif central dans la direction du Nord, on rencontre des couches de plus en plus jeunes.

Les affleurements se succèdent avec un maximum de régularité dans la région orientale du Berry, entre le point où le Cher échappe au Massif central, au Sud de Saint-Amand, et Aubigny-sur-Nère. Si on examine les divers affleurements dans cette région, on constate d'abord que le trias est réduit : il n'est pas représenté, comme dans le secteur oriental du bassin parisien, par une série de termes définis avec précision : grès bigarré, calcaire coquillier et marnes irisées. Les grès qui correspondent, sur la lisière du Massif central, aux affleurements triasiques les plus méridionaux sont synchronisés avec la base de l'étage du grès vosgien ; les marnes et dolomies qui leur sont superposées sont rapportées à l'étage des marnes irisées[1].

L'ensemble des formations liasiques est au complet, depuis le rhétien jusqu'au toarcien. Le sommet des talus qui dominent les vallées de la Marmande, de l'Arnon, de l'Igneray et de l'Indre, et dont la masse est constituée par les marnes toarciennes, correspond à la limite méridionale des affleurements calcaires du jurassique moyen ; ce sont les sédiments liasiques qui constituent le sous-sol de la région du Berry connue sous le nom de Boischaut.

1. *Carte géologique au 1 : 80 000, feuille 134* (Issoudun), légende, et De Launay. *Terrain permien de l'Allier*, p. 328-331.

Les sédiments du jurassique moyen, depuis l'aalénien jusqu'au séquanien, forment à leur tour le sous-sol du plateau qui s'étend jusqu'au pied du talus septentrional.

Les affleurements du jurassique supérieur, marnes kimméridiennes et calcaires du portlandien inférieur s'enlèvent, avec l'allure de croupes douces, au-dessus de la plaine champenoise ; ces croupes précèdent le gradin qui isole la Sologne de la Champagne ; sur les flancs de ce gradin affleurent successivement les couches de l'infracrétacé : néocomien, albien, aptien, puis les premières couches du crétacé supérieur (cénomanien). Tout en haut du talus, un manteau d'argile à silex apparaît ; il s'étend, dans la direction du Nord, sur tout le pays ; avant qu'on atteigne la Sologne, il ne laisse apparaître le turonien et le sénonien que dans les vallées ; il disparaît à son tour sous les sables et les argiles de la Sologne.

Le bouleversement des strates dans le Berry oriental. Les failles.

Cette régularité des affleurements n'est pas constante sur toute l'étendue du Berry. La carte géologique permet de saisir des variations de deux sortes, suivant qu'on examine les affleurements soit à l'Est, dans le voisinage des vallées de l'Allier et de la Loire, soit à l'Ouest, aux confins du Berry et du Poitou, du Berry et de la Touraine : à l'Est, les affleurements sont bouleversés par des accidents tectoniques ; à l'Ouest, un certain nombre de termes de la série sédimentaire disparaissent.

Les affleurements liasiques de la rive gauche de l'Allier ne se raccordent pas exactement avec ceux de la rive droite : sur la rive gauche le lias s'avance plus loin vers le Nord que sur la rive droite. Ce bouleversement général se complique de bouleversements de détails : au Sud-Ouest de Sancoins, on voit, par exemple, le sinémurien, sous forme de marnes et calcaires à gryphées, en contact avec le trias ; au Sud de Germigny, le toarcien est en contact avec le sinémurien ; au Nord-Est et au Nord de Nérondes, le bajocien est en contact avec le toarcien ; le jurassique moyen affleure normalement entre Sevry et Feux ; puis les couches du jurassique supérieur et du crétacé viennent buter contre des roches plus anciennes : tour à tour le kimméridien, le portlandien, l'infracrétacé (barrémien et albien), enfin le cénomanien affleurent côte à côte avec le rau-

racien et le séquanien ; c'est aux environs de Sancerre que ces bouleversements atteignent à leur maximum.

Ces bouleversements ont été causés par un système de cassures dont la direction est Nord-Sud ; on a groupé ces cassures sous le nom de failles du Sancerrois ; elles se rattachent aux failles du Nivernais ; comme celles-ci, elles sont la conséquence des phénomènes d'effondrement qui ont affecté les couches sédimentaires du bassin parisien dans la région comprise entre le Morvan et le Massif central.

Les failles du Sancerrois, si on les suit du Nord au Sud, ne paraissent pas présenter partout la même amplitude : elles semblent passer par deux maxima que sépare un minimum : le premier maximum s'observe dans la région de Sancerre ; le phénomène de dénivellation se complique, au moins en apparence, d'un déplacement horizontal : tout se passe comme s'il y avait eu rejet vertical et décrochement horizontal. Au Sud d'une ligne joignant Groises et Herry, et jusqu'au parallèle de Sevry, le système des failles du Sancerrois passe par un minimum : à en juger par la carte, les couches du jurassique moyen n'auraient subi aucune dénivellation. Le second maximum commence au Sud de Sevry pour se terminer aux environs d'Augy-sur-Aubois. Si on compare la représentation de ce système de failles en plan à l'allure d'une corde tendue, en état de vibration, on peut dire qu'il présente deux ventres séparés par un nœud.

Telle est la première apparence. Mais ces failles sont des failles rasées : l'érosion a modifié leur aspect primitif, elle a ramené au même niveau topographique les deux lèvres d'une même faille ; il faut analyser l'effet du mouvement de dislocation, cause de la faille, et l'effet ultérieur de l'érosion, pour comprendre ce qu'on lit sur la carte.

Les failles du Berry oriental affectent l'ensemble du jurassique et l'infracrétacé ; les couches de ces deux systèmes plongent au Nord-Ouest, suivant une pente qui pour l'ensemble a été évaluée à 10 ou 11 millimètres par mètre[1]. Mais les différentes couches n'ont pas la même épaisseur. Dans le département du Cher, d'après les estimations de Boulanger et Bertera, le lias atteindrait une épaisseur de 190 mètres ; l'épaisseur des sédiments jurassiques compris entre

1. Boulanger et Bertera. *Texte explicatif carte géol. Cher.*, p. 64 : l'inclinaison de 10 millimètres est une inclinaison moyenne *minima* ; p. 115-116 : pour le crétacé, l'inclinaison *maxima* est estimée à 11 millimètres par mètre dans la direction Nord 17° Ouest.



BANCS DE CALCAIRE HETTANGIEN PRÈS DE DREVANT.
Les bancs plongent lentement au S. E. (à droite) : l'ondulation de Drevant est un dôme anticlinal.



DALLE DE GRÈS INFRACRÉTACÉ
servant de ponceau, au-dessus d'un ruisseau, entre Bagneux et Dun-le-Poëlier (Indre).

la base du bajocien et la partie supérieure du séquanien serait de 440 mètres; les dépôts du kimméridien et du portlandien réunis représenteraient 100 mètres[1]; l'épaisseur du crétacé ne serait que de 110 mètres[2]; considérés chacun isolément, les étages du crétacé présentent des épaisseurs qui varient entre 6 et 28 mètres. Les estimations auxquelles on arrive en groupant les données éparses dans les légendes des feuilles d'Issoudun, de Saint-Pierre et de Nevers de la carte géologique au 1 : 80 000 diffèrent un peu des estimations précédentes; on obtient pour l'épaisseur du lias des chiffres qui oscillent entre 190 et 255 mètres; de la base du bajocien à la partie supérieure du séquanien l'épaisseur des couches varierait entre 330 et 390 mètres; le portlandien et le kimméridien représentent ensemble 100 mètres; les indications relatives au crétacé sont incomplètes; mais l'épaisseur de l'infracrétacé ne paraît pas susceptible d'être estimée à plus de 100 mètres. Malgré les différences que présentent les deux groupes d'estimation, ils sont d'accord néanmoins pour laisser ressortir l'importance relative du lias et du jurassique moyen par rapport au jurassique supérieur et à l'infracrétacé.

Ce sont précisément les couches les moins épaisses, celles du jurassique supérieur et de l'infracrétacé, qui, sur la carte géologique, sont représentées de façon à donner l'impression d'un décrochement horizontal. Cette impression répond seulement à une apparence : l'aspect des affleurements dessinés en plan est le résultat de la faible épaisseur des couches, d'un affaissement inégal des compartiments compris entre les cassures, et, postérieurement aux mouvements de dislocation, d'un rabotage inégal des couches par les agents d'érosion.

Considérons d'abord la faille qui passe par Sancerre : dans le voisinage immédiat de Sancerre la lèvre occidentale de la faille ne présente pas trace de sédiments crétacés, elle est constituée uniquement par les affleurements du séquanien ; la lèvre orientale au contraire présente des sédiments crétacés recouverts par l'argile à silex : la lèvre occidentale était originairement la lèvre surélevée ; le compartiment où affleurent aujourd'hui les couches les plus récentes correspondait autrefois à une dépression relative.

Considérons ensuite, parmi les couches affectées par le phénomène de dislocation, un seul groupe, celui des couches kimméridiennes. Dans le coin Nord-Ouest de la feuille de Nevers on remar-

1. Boulanger et Bertera. *Texte explicatif*..., p. 113.
2. Id. *Ibid.*, p. 119 et 124.

que, au Nord du parallèle passant par Feux, que les limites des affleurements kimméridiens sont reportés toujours plus au Sud, à mesure qu'on s'avance vers l'Est, et qu'en même temps les affleurements paraissent en plan de plus en plus larges. On vient d'établir que les agents d'érosion avaient eu d'autant moins de prise sur les divers affleurements et avaient d'autant mieux respecté les plus récents que les compartiments étaient plus déprimés : en vertu de ce principe, et étant posé l'inclinaison des couches kimméridiennes au Nord-Ouest et leur faible épaisseur relative, on peut établir *a priori* que la limite méridionale des affleurements kimméridiens sera reportée d'autant plus loin vers le Sud que le compartiment considéré aura occupé, après la dislocation, une situation plus basse au regard des compartiments voisins. Le décrochement horizontal qu'on serait tenté de diagnostiquer sur le coin Nord-Ouest de la feuille de Nevers, dans l'espace compris entre la vallée de la Loire et la limite occidentale de la carte, est bien une simple apparence ; cette apparence est le résultat de plusieurs phénomènes dont le dernier en date est l'érosion : les agents d'érosion ont raboté plus complètement les compartiments disloqués chaque fois qu'ils occupaient une position culminante ; l'affaissement originel allait croissant d'Ouest en Est.

L'inégale amplitude des failles au Nord et au Sud.

La carte géologique ne signale plus aucune cassure entre le parallèle de Groises et celui de Sevry ; entre ces deux parallèles, ce sont les couches rauraciennes qui affleurent. Est-ce à dire que les cassures, suivies d'effondrement, ne se sont pas produites dans cette portion de l'écorce, tandis qu'elles se produisaient au Nord et au Sud ? N'est-ce point encore là une apparence ? L'épaisseur des sédiments rauraciens et leur uniformité auraient masqué le double phénomène de fracture et d'effondrement.

Le rejet vertical de la faille de Sancerre a été estimé au voisinage de Sancerre : la faille y « est surtout rendue évidente par les niveaux différents qu'occupent les mêmes couches du terrain crétacé à l'Est et à l'Ouest de cette ville. Une assise de grès ferrugineux qui forme la base du terrain crétacé se trouve d'une part à la cote 370 et de l'autre à la cote 250 ; mais comme le point où s'observe la cote 370 est déjà assez éloigné de la faille, il s'ensuit que le relèvement produit par celle-ci ne peut être estimé à moins

de 200 mètres[1]. » Au Nord-Ouest de Sancerre, entre Sancerre et Sens-Beaujeu, c'est-à-dire dans le compartiment surélevé, la base du terrain crétacé est à la cote 375 [2] ; au Sud-Est de Sancerre, entre cette ville et le village de Ménétréol, c'est-à-dire dans le compartiment affaissé, le contact du gault et du portlandien est à la cote 182 [3] ; la dénivellation entre les deux cotes est de 193 mètres. Suivant une coupe Nord-Ouest-Sud-Est, la dénivellation est analogue à celle qu'on observe suivant une coupe Ouest-Est. Il est donc légitime de fixer à 200 mètres le rejet vertical de la faille de Sancerre au voisinage immédiat de la ville.

L'épaisseur du rauracien a été estimée à 100 mètres au moins [4] ; on peut à la rigueur admettre que ce chiffre est trop faible et le hausser jusqu'à 140 mètres. Si l'on considère la coupe ci-dessous (fig. 3), on peut au besoin accorder que l'amplitude de la faille, fixée à 200 mètres, se maintient constante, dans la direction du Sud jusqu'en A ; la normale AC à la surface topographique correspond

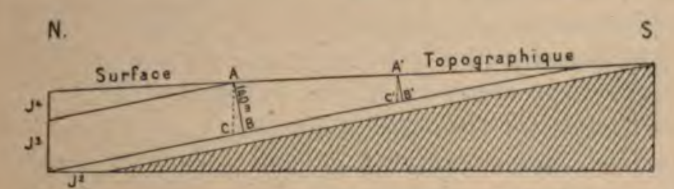


FIG. 3. — Coupe montrant la diminution d'amplitude des failles du Berry oriental du N. au S.

J^4, Séquanien ; J^3, Rauracien ; J^2, Oxfordien.

en effet à une épaisseur plus grande que la normale AB au plan de stratification des couches ; celle-ci représente l'épaisseur originelle du rauracien, estimée 140 mètres. Mais il n'en est plus de même au point A' : par suite de l'inclinaison des couches et du travail de l'érosion, l'épaisseur du rauracien diminue ; même la normale A'C' à la surface topographique correspond à une épaisseur moindre que le rejet de 200 mètres ; si la cassure conservait la même amplitude au Sud qu'au Nord, on devrait donc pouvoir la diagnostiquer en plan ; il n'en est rien ; les cassures ne reparaissent sur la carte qu'à

1. BOULANGER et BERTERA. *Texte explicatif...*, p. 115.
2. ID. *Ibid.*, p. 115.
3. Cote relevée au baromètre anéroïde.
4. BOULANGER et BERTERA. *Ouvr. cité*, p. 113. *Carte géologique au 1 : 80 000, feuille 134* (Issoudun), légende.

la limite méridionale des affleurements rauraciens ; elles se poursuivent ensuite, dans la direction du Sud, à travers les autres étages du jurassique moyen et les étages du lias. Ces différents étages sont, chacun pris isolément, moins épais que le rauracien [1]. On peut dès lors conclure que la faille de Sancerre et les cassures analogues du Berry oriental diminuent d'amplitude du Nord vers le Sud : elles ne sont pas discernables dans les couches du rauracien, elles le redeviennent dans les couches jurassiques plus anciennes que le rauracien, surtout à cause de la moindre épaisseur relative de ces couches.

Les lacunes présentées par les sédiments d'âge secondaire dans le Berry occidental.

Les particularités qu'on constate, à l'Ouest, dans l'affleurement des différentes couches ne sont pas du même ordre : il n'y a plus contact latéral entre des couches d'âge très différent ; il y a recouvrement d'horizons plus anciens par des horizons plus jeunes ; ce phénomène se produit dans le trias, le lias et le crétacé.

Dans la région d'Argenton le trias et le rhétien n'existent qu'à l'état d'îlots ; l'hettangien et la base du sinémurien manquent ; les assises moyennes du sinémurien font même parfois défaut ; le sinémurien supérieur repose alors directement sur les micaschistes [2]. L'épaisseur des couches infraliasiques, partout où on les rencontre, est réduite [3]. Ces faits témoignent de phénomènes de transgression, au début de l'époque secondaire.

1. D'après Boulanger et Bertera. *Ouvr. cité*, p. 113 ; d'après De Grossouvre. *Gisements phosphate de chaux centre de la Fr.*, p. 368-377, et d'après les légendes des feuilles de la *carte géologique au 1 : 80 000*, on peut estimer comme suit l'épaisseur des différents étages compris entre la base du *lias* et celle du *rauracien*.

Oxfordien (J^2)	environ 30 mètres.
Callovien (J^1)	environ 40 mètres.
Bathonien ($J, J_{,,} J_{,,,}$)	entre 80 et 120 mètres.
Bajocien (J_{IV})	environ 30 mètres.
Toarcien (L^4)	entre 70 et 100 mètres.
Charmouthien (L^3)	entre 70 et 90 mètres.
Sinémurien (L^2)	entre 30 et 40 mètres.
Hettangien (L^1)	entre 20 et 80 mètres.

2. Lasne. *Étude géologique dép. Indre*, p. 3.

3. De Grossouvre. *Gisements phosphate de chaux centre de la Fr.*, p. 388-390. Voir en particulier trois coupes décrites par l'auteur : coupe de la tranchée de Bazaiges (vallée de la Creuse), coupe d'une carrière située sur la route d'Abloux à Celon, coupe d'une carrière située près de Dunet dans la vallée de l'Anglin.

On note des observations analogues à propos des affleurements crétacés : à partir de Vierzon, dans la direction de l'Ouest, les assises infracrétacées disparaissent progressivement ; les sédiments du gault s'aperçoivent à découvert tout autour de Graçay ; au Sud de la vallée du Fouzon, un demi-cercle concentrique de dépôts cénomaniens les enveloppe ; au delà ils n'apparaissent plus, et à partir de Vatan les dépôts cénomaniens affleurent en superposition directe sur les dépôts du jurassique supérieur ; ce sont d'abord les marnes kimméridiennes, puis, à Levroux, les couches de l'astartien qui leur sont immédiatement subordonnées [1].

Ainsi dans la région méridionale du bassin parisien, si on néglige les dépôts tertiaires, on voit les autres affleurements se présenter avec la même allure que dans le secteur oriental : les terrains jurassiques sont disposés en une suite d'auréoles concentriques dont la concavité est tournée vers le Nord-Ouest. Toutefois, dans le secteur Sud la concavité des auréoles s'accentue et des discontinuités s'introduisent dans les affleurements, lorsqu'on s'avance de l'Ouest à l'Est ; ces changements dans l'allure générale des affleurements concordent avec l'apparition d'un système de failles. En outre, le jurassique moyen mis à part, les affleurements ont en général une largeur moindre dans le secteur Sud du bassin parisien que dans le secteur Est, et la largeur des affleurements liasiques et infracrétacés devient moindre, à mesure qu'on s'avance vers l'Ouest ; en certains points même, lias et infracrétacé font défaut.

L'absence de dépôts marins d'âge tertiaire.

Un dernier caractère individualise sur la carte géologique le secteur Sud du bassin parisien : pendant l'époque tertiaire, les terrains triasiques, liasiques et jurassiques qui forment comme la bordure du Massif central ont échappé à toute transgression marine. En effet l'invasion de la mer des faluns, qui s'est produite au miocène moyen, n'a point atteint les affleurements jurassiques situés au Sud de la Loire [2] ; les traces les plus orientales laissées par la mer des faluns,

1. De Grossouvre. *Terrain crétacé dans le Sud-Ouest du bassin de Paris*, p. 498. Sur la transgression progressive du crétacé dans le Sud du bassin parisien, voir Bertrand. *Sur la continuité du phénomène de plissement dans le bassin de Paris*, p. 145 et fig. 6.

2. Sur la nature et les conditions de gisement des dépôts faluniens, voir Dollfus. *Touraine* ; sur l'extension vers l'Ouest de la France des dépôts du miocène moyen, voir Id. *Ibid.*, p. 28-29, et carte des gisements néogènes du Nord-Ouest de la France au 1 : 2 000 000.

au Sud du cours moyen de la Loire, sont toutes localisées en deçà de la limite méridionale des affleurements crétacés : un groupe de dépôts faluniens occupe, sur la rive droite du Cher, le plateau de Pontlevoy. A l'Ouest, aux limites de la Touraine et du Berry, les dépôts de faluns se poursuivent plus loin vers le Sud : entre l'Indre et la Creuse, ils sont disséminés sur le plateau de Manthelan ; le plus méridional qu'on ait observé est situé à la limite occidentale de la Brenne, à Charnizay [1]. *Pendant la durée du tertiaire la zone du Berry située immédiatement en bordure du Massif central a été constamment exondée et soumise uniquement à l'action des agents atmosphériques et des eaux courantes.*

Au sannoisien [2], des lacs ont parsemé la Champagne berrichonne : les témoins de leur existence sont des calcaires compacts qui affleurent sur de vastes étendues. Les lambeaux les plus puissants s'observent à l'Est de la vallée du Barangeon, et surtout le long de la vallée du Cher, entre Vierzon et Montluçon : autour de Mehun, on rencontre le calcaire lacustre sur les deux rives du Cher ; entre les méridiens de Châteauneuf-sur-Cher et de Dun-sur-Auron il occupe la surface du plateau compris entre le Cher et l'Auron ; plus au Sud, il couvre une large étendue sur la rive gauche du Cher ; sur la rive droite de petits lambeaux se succèdent ; les derniers viennent, au Sud de Montluçon, se superposer directement au granite. Près du val de Loire, on retrouve le calcaire lacustre dans le voisinage de la vallée de l'Aubois ; plus au Sud, non loin du village de Couleuvre. Parfois ce calcaire du Berry [3] a pour équivalent des marnes blanches ou verdâtres. Il a été synchronisé avec le calcaire de Brie [4] ;

1. La *feuille 132* (Châtellerault) de la *carte géologique au 1 : 80 000* ne porte pas l'indication du gisement de Charnizay. Sur ce gisement, voir Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XII, p. 29.

2. Sur la place systématique du *sannoisien* (oligocène inférieur), d'après les études récentes, voir De Lapparent. *Traité de géologie*, p. 1546. Les calcaires du Berry et du Poitou ont été jusqu'ici considérés comme *sannoisiens* ; d'après des études paléontologiques récentes, De Grossouvre (*Feuille de Bourges au 320 000*, XVI, p. 36-40) est d'avis de les classer dans le bartonien (éocène supérieur). Mais l'auteur, n'ayant pas présenté cette classification comme absolument définitive (« Je reviendrai, d'ailleurs, sur ces questions, *lorsque j'aurai terminé l'étude de la faune lacustre du Poitou et du Berry.* » *Ibid.*, p. 40), nous conservons *provisoirement* l'épithète *sannoisien* pour les calcaires lacustres du Berry.

3. Le calcaire lacustre du Berry ($m_{,,,a}$) est désigné sur la *feuille 123* (Nevers) de la *carte géologique au 1 : 80 000* comme un dépôt *tongrien*. Sur la correspondance à établir entre *tongrien* et *ludien-sannoisien*, voir De Lapparent. *Traité de géologie*, p. 1546.

4. De Grossouvre. *Gisements minerai de fer centre de la Fr.*, p. 352, établit une équivalence entre *calcaire de Brie* et *calcaire du Berry* ; le même auteur, *Feuille de Bourges au 320 000*, XVI, p. 40, remplace cette équivalence par la suivante : *calcaire du Berry = calcaire de Saint-Ouen.*

les eaux qui l'ont déposé auraient été en relations avec le grand lac de la Brie par l'intermédiaire de la région actuellement comprise entre le Loing et la Seine[1].

A l'exception du calcaire du Berry, *tous les autres dépôts tertiaires qu'on rencontre dans le Berry sont d'origine subaérienne*. Dans la région septentrionale, un manteau d'argile à silex recouvre les dépôts crayeux du crétacé. C'est toujours sur la craie que repose l'argile à silex. En un point du Berry, toutefois, elle repose sur le calcaire jurassique ; ce point critique est au Nord de Baugy : les buttes de Gron sont constituées par une argile à silex mêlée de sables[2] ; on retrouve dans cette argile des moules siliceux de fossiles crétacés.

Un autre genre de dépôts continentaux d'âge tertiaire est fréquent dans le Berry : ce sont les dépôts désignés sous le nom de *sidérolithique*. Le caractère qui permet de les reconnaître est la présence constante du fer ; tantôt ce fer est à l'état de concrétions groupées en des points déterminés des gisements : il forme des minerais en grains ; on les désignait autrefois sous le nom de minerais d'alluvions ; on les appelle aujourd'hui minerais pisolithiques ; ce dernier vocable a l'avantage de ne rien préjuger sur l'origine du minerai ; tantôt la présence de l'oxyde de fer se traduit par une simple rubéfaction des dépôts. Avec l'absence complète de débris d'êtres organisés, la présence constante d'un oxyde de fer est le seul trait commun qu'on retrouve dans les descriptions des dépôts sidérolithiques. A tous les autres points de vue il paraît impossible d'établir entre les dépôts sidérolithiques un parallélisme ; minéralogiquement ils diffèrent : tantôt ils se présentent sous forme d'argiles plus ou moins plastiques qui constituent la gangue du minerai de fer ; tantôt ce sont des argiles rubéfiées et durcies dont les grains de minerai sont absents, tantôt des argiles sableuses, tantôt des brèches contenant des chailles jurassiques, tantôt des grès ou des arkoses. Les notations sous lesquelles on les désigne varient avec les différentes feuilles de la carte géologique[3]. L'examen seul de la

1. De Lapparent. *Traité de géologie*, p. 1553. De Grossouvre. *Oligocène et miocène du Sud du bassin de Paris*, p. 993.

2. De Grossouvre distingue de *l'argile à silex* qu'on rencontre, au Nord, sur les plateaux crétacés, le *terrain à silex* qui couronne les buttes de Gron. L'argile à silex « provient en grande partie d'une altération superficielle de la craie effectuée sur place et *sans remaniement.* » Le terrain à silex des buttes de Gron « provient... en partie d'*un remaniement* de l'argile à silex éocène dont il contient les débris » (*Rech. sur la craie supérieure 1re partie*, p. 99-100) ; Id. *Sur le crétacé dans le Sud-Ouest du bassin de Paris*, p. 478 ; voir *carte géol. au 1 : 80 000, feuille 122* (Bourges), légende.

3. Sur les feuilles de la carte géologique au 1 : 80 000, le sidérolithique est classé tantôt

représentation cartographique de ces dépôts laisse soupçonner qu'ils doivent donner lieu à des contestations relatives à leur origine ou à leur place systématique dans la série tertiaire.

Enfin la carte range dans deux groupes distincts des dépôts qui ne renferment aucun fossile et qui présentent entre eux des ressemblances minéralogiques ; ce sont des dépôts argilo-sableux ; ils renferment des grains de quartz roulés, parfois des débris de chailles jurassiques ; en Sologne, ces dépôts couvrent de vastes étendues ; autour de Bourges et de Vierzon on les rencontre à l'état de lambeaux ; dans l'une et l'autre région la carte les désigne sous le nom d'*argiles et sables de la Sologne*. Des dépôts analogues se présentent dans tout le reste du Berry, ils reposent indifféremment sur les affleurements du jurassique moyen ou du lias ; ils occupent d'ordinaire la surface des plateaux compris entre les vallées ; ils sont appelés, sur la carte géologique, *dépôts de plateaux* et désignés par les notations p et p^1.

Les documents cartographiques qui complètent la carte géologique détaillée.

Rien qu'à considérer le manque d'unité dans les notations attribuées à ces dépôts et surtout dans les notations attribuées aux dépôts sidérolithiques, on devine que la carte géologique au 1 : 80 000 n'est point, en ce qui concerne le Berry, une carte définitive ; elle n'est pas un document à l'abri de toute critique et sur lequel on puisse fonder avec sécurité une interprétation rationnelle du relief. Ce sentiment est confirmé par l'examen de deux représentations cartographiques de détail qui intéressent certaines parties du Berry. L'une est une carte géologique des environs d'Argenton à l'échelle du 1 : 80 000[1]. Cette carte correspond aux parties suivantes de la carte géologique de la France au 1 : 80 000 : angle Nord-Est de la feuille d'Aigurande, angle Nord-Ouest de la feuille de Montluçon, angle Sud-Est de la feuille de Châteauroux, angle Sud-Ouest de la feuille d'Issoudun. On constate, sur la carte des environs d'Argenton, une complexité et une discontinuité dans les dépôts triasiques

dans l'éocène, tantôt dans le miocène. Voir *feuille 122* (Bourges) : e^3 ; *feuilles 132* (Châtellerault), *134* (Issoudun), *143* (Poitiers) : e^{3b} ; *feuilles 121* (Valençay), *144* (Aigurande), *145* (Montluçon) : $m_{,,,b}$; *feuilles 120* (Loches), *133* (Châteauroux) : $m_{,,,b-c}$.

1. Lasne. *Étude géol. dép. Indre*. Carte géol. d'une partie du dép. de l'Indre au 1 : 80000.

et liasiques et dans les premiers dépôts jurassiques, qui n'apparaissent pas sur la carte géologique de la France.

L'autre document cartographique est une esquisse de l'extension des alluvions granitiques, rapportées au miocène inférieur, dans la région comprise entre le Massif central et la Loire [1] ; on constate que des dépôts chronologiquement distincts sur la carte géologique de la France sont rapportés sur cette esquisse à une même période géologique : les dépôts de la Sologne (sables et argiles de la Sologne, m^2), les dépôts de la Brenne (argiles, sables, grès et arkoses sidérolithiques, $m_{,,,b\text{-}c}$), la majorité des dépôts argilo-sableux de la Champagne et du Boischaut (sables et argiles des plateaux, p^1) sont tous rapportés au miocène inférieur et considérés comme les lambeaux épars d'une seule et même formation.

Il y a donc divergence entre les géologues sur la répartition géographique, la nature et l'âge d'un certain nombre de dépôts tertiaires. Il importe de choisir entre les opinions différentes : pour expliquer le relief actuel il faut reconstituer dans ses traits essentiels l'évolution de la contrée, au moins depuis le moment de son émersion, dans l'espèce depuis l'oligocène ; il est nécessaire pour cela de justifier la chronologie géologique à laquelle on se tiendra comme à la plus vraisemblable. Une étude critique des différentes opinions permet seule un choix raisonné.

II. — LES DÉPÔTS TERTIAIRES : LEURS ORIGINES, LEUR ORDRE DE SUCCESSION.

On s'explique les discussions qui ont divisé les géologues : elles ont pour objet des terrains qui n'ont livré jusqu'ici aucun reste d'organisme. En l'absence de tout fossile, on a fait appel à des caractères minéralogiques pour établir la succession des différentes assises dans le temps, et on s'en est tenu jusqu'ici exclusivement aux caractères macroscopiques.

Si on néglige les divergences de détail, on peut dire que les différents observateurs se sont partagés entre deux écoles : l'une fait appel aux causes internes, elle est disposée à admettre l'intervention fréquente des phénomènes éruptifs ; l'autre se contente des

1. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XV : esquisse de l'extension des sables granitiques au débouché du Plateau central, carte au 1 : 1 000 000, avec indication des « anticlinaux » et des « falaises jurassiques sculpturales ».

causes actuelles, elle s'inspire dans ses hypothèses de l'action sans cesse renouvelée des agents météoriques[1].

Les différentes classifications des dépôts tertiaires du Berry.

En 1875, puis en 1878, M. Douvillé a proposé la classification suivante pour les dépôts tertiaires répandus à la surface du Berry[2].

Éocène inférieur	[*sparnacien*][3].	Argile à silex et grès ladères.
	[*lutétien*].	Calcaire et marnes des Prunes (près d'Argenton).
	Soulèvement du pays de Bray.	
Éocène supérieur	[*ludien*].	Terrain sidérolithique du Berry.
Oligocène	[*sannoisien*].	Calcaire lacustre du Berry.
	Failles du Sancerrois.	
	[*aquitanien*].	Calcaire de Beauce inférieur. Mollasse du Gâtinais. Calcaire de Beauce supérieur.
	Failles de l'Eure.	
Miocène	[*burdigalien*].	Sables de l'Orléanais. Marnes de l'Orléanais.
	[*helvétien*].	Sables et Argiles de la Sologne (contemporains des dépôts de la mer des faluns).

Argile à silex, dépôts sidérolithiques, sables et argiles de la Sologne sont d'origine interne : ces dépôts sont le résultat d'épanchements boueux et sableux amenés des profondeurs de l'écorce en surface, par suite de l'ascension d'eaux acides. Pour le secteur méridional du bassin parisien, comme d'ailleurs pour le reste de la France, M. Douvillé admet que les épanchements se sont produits au cours de trois périodes successives : l'une se place au début de l'éocène inférieur, c'est la période de l'argile à silex ; la seconde à l'éocène supérieur, c'est celle des dépôts sidérolithiques ; la dernière est la période des sables et argiles de la Sologne, elle correspond au miocène moyen.

La classification des dépôts tertiaires de la même région proposée par M. de Grossouvre dès 1886, reprise par lui l'année suivante, et à laquelle il se tenait encore en 1900[4], s'inspire des mêmes prin-

1. Sur ces deux écoles voir Meunier. *La géologie générale*. Introduction.

2. Douvillé (H.). *Système du Sancerrois et terrain sidérolithique du Berry*, p. 109. Id., *Résumé de l'état de la question des sables dits éruptifs*, p. 710.

3. On a mis entre [ ] les noms des étages couramment employés aujourd'hui, sans établir toutefois la coupure entre *éocène supérieur* et *oligocène*, puis entre *oligocène* et *miocène* aux points où on a tendance à l'établir actuellement. Voir à ce sujet De Lapparent. *Traité de géologie*, p. 1546.

4. De Grossouvre. *Métamorphisme des calcaires jurassiques au voisinage des gisements sidérolithiques* (1881) ; *Gisements de minerai de fer du centre de la France* (1886) ; *Origine*

cipes que la précédente. D'après cette classification, l'argile à silex date de l'éocène inférieur, les marnes des Prunes de l'éocène supérieur ; c'est après la formation de ces dépôts et avant le dépôt des terrains sidérolithiques que les failles du Morvan et celles du Sancerrois se sont ouvertes ; dans le département du Cher, en effet, les dépôts d'argile à silex et les dépôts sidérolithiques occupent deux *bassins* distincts : vers la vallée de la Loire le bassin de l'argile à silex est relevé par rapport au bassin occupé par les dépôts sidérolithiques ; ce relèvement est dû à la faille de Sancerre, la date de la faille de Sancerre est par suite intermédiaire entre celle de l'argile à silex et celle du terrain sidérolithique.

A l'oligocène inférieur se sont succédés, par ordre d'ancienneté, les dépôts sidérolithiques, puis les calcaires lacustres du Berry. Des mouvements du sol ont alors changé la forme des bassins où s'entassaient les sédiments lacustres ; dans des conditions géographiques nouvelles, qui furent celles de l'oligocène supérieur, se sont déposés le calcaire de Beauce inférieur, la mollasse de Gâtinais, le calcaire de Beauce supérieur.

A la fin de l'oligocène, la région comprise entre le coude de la Loire à Orléans et la limite méridionale des affleurements crétacés dans le Berry s'est affaissée ; dans cette région affaissée se sont entassés, au miocène, les sables de l'Orléanais, les marnes de l'Orléanais, le calcaire de Montabuzard, les sables et argiles de la Sologne ; ces différents dépôts reposent en transgression les uns sur les autres.

Argiles à silex, dépôts sidérolithiques, sables et argiles de la Sologne, sont, d'après les notes publiées par M. de Grossouvre antérieurement à 1900-1901, le résultat d'apports internes.

Tout autre est, pour M. Dollfus, la succession des événements qui ont préparé la topographie actuelle du secteur méridional du bassin parisien [1]. A l'oligocène supérieur (aquitanien), le calcaire de Beauce et le calcaire de l'Orléanais se sont déposés dans une série de lacs qui n'occupaient pas seulement la Beauce, mais qui parsemaient encore le Berry et qui se prolongeaient au Sud jusque dans le Bourbonnais. Au miocène inférieur, le Massif central, demeuré jusqu'alors à l'état de pénéplaine, a commencé à se soulever ; à ce moment se déposaient, dans la région de l'Orléanais, les niveaux calcaires et sableux à *Helix* et à faunes de mammifères, subordonnés

du terrain sidérolithique (1888) ; *Tertiaire de la Sologne* (1897-98) ; *Oligocène et miocène du Sud du bassin de Paris* (1900).

1. DOLLFUS. *Des derniers mouvements du sol dans les bassins de la Seine et de la Loire*, p. 544-545 ; *Relations entre la structure géologique du bassin de Paris* etc., p. 325.

aux sables de la Sologne. Puis le mouvement de surrection en masse de l'ancienne pénéplaine se continue, et les fractures du Morvan et du Sancerrois se produisent ; la déformation que subit le Massif central fait de lui une nouvelle proie pour les agents d'érosion ; les eaux courantes étalent sur la région marginale une couverture d'alluvions argilo-quartzeuses ; cet alluvionnement se prolonge à travers le bassin parisien jusqu'aux rivages actuels de la Manche ; les sables et argiles de la Sologne représentent une des phases de cet alluvionnement gigantesque. L'alluvionnement n'a pas cessé quand la mer des faluns, venue de l'Ouest, s'est avancée à l'Est jusqu'au delà de la région de Blois : les cours d'eau qui transportaient les sables granitiques depuis le Massif central jusque dans la partie septentrionale du bassin parisien et les semaient en cours de route, deviennent les tributaires de cette mer ; l'alluvionnement continue, au moins dans la partie du bassin parisien qui constitue la bordure immédiate du Massif central.

Au miocène supérieur, la mer des faluns se retire dans la direction de l'Ouest ; elle ne dépasse pas l'Anjou ; la Loire, dont le cours supérieur est dessiné, esquisse, sous l'influence de cette régression, le coude d'Orléans ; les vallées subordonnées adoptent un tracé voisin du tracé actuel ; le dépôt des sables granitiques proprement dits prend fin.

De cette explication d'ensemble il faut dégager deux opinions : les sables granitiques, dont on rencontre des lambeaux dans toute l'étendue du bassin parisien depuis le Massif central jusqu'à la Manche, sont des *dépôts de transport* ; ils ont été étalés, depuis le miocène inférieur jusqu'à la fin du miocène moyen, par les eaux courantes sur une surface continentale exondée ; *sables et argiles de Sologne, sables et arkoses de Brenne, sables du Bourbonnais ne sont que des exemples locaux de cet alluvionnement général.*

En outre, *argile à silex et dépôts sidérolithiques sont des dépôts sans âge précis ; ce sont des dépôts subaériens et résiduels.* L'argile à silex provient d'une altération superficielle des couches crayeuses qui s'est effectuée sur place ; tout en mentionnant l'opinion opposée, M. Dollfus admet que les eaux météoriques chargées d'acide carbonique sont l'agent de dissolution [1]. Dans ce qu'on a nommé le sidérolithique il est nécessaire de distinguer. Il faut grouper et mettre à part les dépôts de transport « dont tous les éléments ont été dé-

1. Dollfus. *Relations stratigraphiques de l'argile à silex*, p. 898.

placés et mélangés et dont l'âge peut être régulièrement défini [1] » ; ces dépôts de transport qui sont des sables, des grès et des arkoses ne doivent pas être rangés sous la rubrique « sidérolithique », il faut les classer dans la catégorie des sables granitiques. Il ne reste plus alors, pour constituer le sidérolithique, que des produits d'altération sur place : ce sont des argiles à chailles, des argiles à pisolithes ferrugineuses, des argiles bariolées ; ces dépôts se sont formés dans les mêmes conditions que l'argile à silex.

L'argile à silex.

Des trois classifications qui viennent d'être exposées les deux premières appartiennent à la même école, celle de l'intervention des agents internes ; elles ne diffèrent que sur un point secondaire : l'âge des failles du Sancerrois. La troisième ne fait intervenir que les causes actuelles. Le choix est entre les deux premières classifications d'une part, la troisième de l'autre.

La proposition sur laquelle repose, en dernière analyse, la troisième classification est l'impossibilité d'attribuer un âge défini à l'argile à silex et aux dépôts argileux sidérolithiques. La question à élucider est dès lors celle-ci : sans préjuger la nature de la cause, a-t-on le droit de considérer la formation de ces deux sortes de dépôts subaériens comme continue dans le temps au lieu de la localiser dans un moment du temps ? Il paraît acquis aujourd'hui que l'argile à silex ne saurait entrer à titre de repère dans une classification stratigraphique. M. Van den Broek a établi d'une façon générale que l'argile à silex doit être considérée comme le résultat de la dissolution des couches crayeuses par les eaux météoriques [2] ; à cette théorie formulée à la suite d'observations faites sur le terrain, M. St. Meunier a apporté la confirmation d'expériences de laboratoire ; il a démontré, en outre, par l'observation directe que l'attaque d'un massif crayeux par des eaux météoriques produisait de l'argile à silex en profondeur comme en surface [3] ; M. Dollfus a décrit dans le voisinage d'Yermenonville (Eure-et-Loir), près de la vallée de la Voise et d'Épernon, un cas où l'argile à silex, subordonnée aux sables de Fontainebleau, était de formation récente [4]. Il

1. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, etc..., XV, p. 163.
2. Van den Broek. *Mémoire sur les phénomènes d'altération...*, p. 108 sqq.
3. Meunier. *Sédimentation souterraine.*
4. Dollfus. *Relations stratigraphiques de l'argile à silex*, p. 891-893.

demeure acquis, après ces études, même si les eaux de pluie ne sont pas l'agent de dissolution, qu'il est impossible d'assigner une date précise à cette dissolution. En ce qui concerne plus spécialement la région méridionale du bassin parisien, la théorie de la formation de l'argile à silex à une époque déterminée de l'ère tertiaire paraît bien devoir être abandonnée : les récentes publications de M. de Grossouvre tendent seulement à établir une distinction entre le terrain à silex des environs de Vierzon et l'argile à silex[1] ; mais les arguments minéralogiques sur lesquels cette distinction se fonde ont été contestés[2]. L'argile à silex ne peut donc être utilisée comme point de repère pour la chronologie stratigraphique des dépôts tertiaires du Berry.

Les dépôts sidérolithiques.

Avec moins de certitude, mais autant de vraisemblance, on peut présenter à propos du sidérolithique un raisonnement analogue. Admettons d'abord la réunion sous le seul vocable « sidérolithique » de dépôts variés comme sables, grès, arkoses, argiles à minerais de fer, argiles rubéfiées. Même dans ce cas, on ne saurait négliger un fait important : le contact inférieur de ces dépôts n'est pas partout le même ; dans la Champagne de Bourges les argiles à minerais de fer reposent sur le jurassique, elles sont parfois recouvertes par le calcaire lacustre du Berry qui est d'âge oligocène inférieur.

On a signalé d'autre part, dans la région d'Ardentes et du Lys-Saint-Georges, dans la Brenne, aux environs de Douadic, que des dépôts gréso-sableux attribués au sidérolithique sur la carte géologique au 1:80 000 reposent sur des marnes ou des calcaires tertiaires intercalés entre eux et le jurassique[3]. L'existence de ces marnes et calcaires, privés de fossiles, au-dessous des dépôts sidérolithiques est signalée par tous les auteurs pour la région de la Brenne[4]. Leur origine lacustre et leur âge tertiaire sont très vrai-

1. De Grossouvre. *Sur l'argile à silex des environs de Vierzon ; nouvelles observations sur le terrain à silex*, p. 431 : « l'argile à silex qui est *un résidu de décalcification par les agents météoriques* », et p. 432 : « Si le nom d'argile à silex ne peut être donné au terrain à silex du Sud-Ouest du bassin de Paris, on pourrait peut-être conserver à la terre siliceuse le nom de *vierzonite* qui lui a été autrefois, je crois, attribué dans le commerce... ; le terrain lui-même s'appellerait alors *vierzonite à silex*. »

2. Meunier. *Origine de l'argile à silex*, p. 197-198.

3. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XII, p. 26-27 et fig. 3 ; p. 28 et fig. 4.

4. De Grossouvre. *Oligocène et miocène du Sud du bassin de Paris*, p. 988-989 : « Quand

semblables. Pour l'objet qui nous occupe il est superflu de se demander s'il faut les rapprocher de l'horizon du calcaire de Brie ou de l'horizon du calcaire de Beauce [1]. Il suffit en effet de constater que deux sortes de dépôts qualifiés *sidérolithiques*, argiles à minerais de fer d'une part, sables et grès de l'autre, occupent, par rapport aux calcaires et aux marnes lacustres d'âge tertiaire, des situations différentes : les uns (argiles à minerais de fer) leur sont subordonnés, les autres (sables et grès) les recouvrent. Cette constatation suffit pour qu'on écarte de toute chronologie stratigraphique les dépôts sidérolithiques entendus au sens le plus large.

Distingue-t-on au contraire, dans les dépôts sidérolithiques, entre sables, grès et arkoses d'une part, grès et argiles de l'autre ? Il est permis, dans ce cas, de rapprocher des sables granitiques le premier

ils [les grès de Brenne] reposent sur des calcaires, ceux-ci sont, au contact, plus ou moins profondément modifiés et transformés en marnes farineuses formées de rhomboèdres microscopiques de calcite, ou en *calcaires cristallins très durs qui offrent une analogie extraordinaire avec certaines variétés de calcaires lacustres. Parfois la ressemblance est si grande que souvent, sur le terrain, on est fort embarrassé pour distinguer les deux roches.* »

1. La question de l'âge des *calcaires du Berry* et des *dépôts sidérolithiques du Berry* est encore discutée entre géologues. Dollfus a prétendu établir (*Feuille de Bourges au 320 000*, XIII, p. 522-523 et fig. 3) qu'en Poitou, sur la rive gauche de la Gartempe, à La Bussière, les sables granitiques (*alias* sidérolithiques) sont superposés à un calcaire qu'il assimile au calcaire de Beauce (*aquitanien*, oligocène supérieur); d'où il conclut qu'en Poitou comme dans l'Orléanais, la Sologne, le Bourbonnais et la Brenne, *les sables granitiques sont d'âge miocène.* De Grossouvre. (*Feuille de Bourges au 320 000*, XVI, p. 10-15 et fig. 1, 2 et 3) prétend établir paléontologiquement que le calcaire de La Bussière est *bartonien* (*éocène supérieur*) et que tous les lambeaux de calcaire lacustre du Berry sont de même âge. Il montre ensuite, à l'aide de 3 coupes relevées (1 et 2) au Nord-Est de Tournon-Saint-Martin (Indre) et (3) à l'Est de Vicq-Exemplet (Indre), que des lambeaux de calcaire lacustre du Berry (éocène supérieur), recouvrent des argiles et des grès sidérolithiques semblables aux argiles et aux grès de Brenne. « *Le sidérolithique, avec ses argiles et ses grès, si largement représenté dans le Berry et le Poitou, est incontestablement inférieur à ces calcaires lacustres. Il ne peut donc être miocène.* »

Sans prétendre trancher le débat, il est permis d'objecter : 1° que les coupes n'ont pas été relevées dans la Brenne elle-même, mais à ses abords ; 2° que la conclusion relative au sidérolithique est générale, bien que fondée sur trois exemples locaux seulement, qu'elle dépasse ainsi de beaucoup les prémisses ; 3° qu'on pourrait, en l'absence de tout débris organisé dans les argiles et les grès dits sidérolithiques, hasarder une autre interprétation : les argiles (fig. 1) seraient des *argiles de décomposition* (provenant des calcaires turoniens sous-jacents); les grès (fig. 1, 2 et 3) seraient des dépôts sableux, lacustres, consolidés postérieurement en grès, et les sables qui en sont l'origine auraient été amenés du Massif central dans les lacs où s'est déposé ensuite le calcaire lacustre. Ces sables seraient des lambeaux d'un alluvionnement antebartonien, *exceptionnellement conservés*, grâce à la protection d'un toit de calcaire lacustre. Mais postérieurement au bartonien, le Massif central, grand pourvoyeur de sables, a pu couvrir de ses débris son avant-pays; et d'autres sables, analogues à ceux qu'a examinés l'auteur près de Tournon et de Vicq-Exemplet, peuvent être plus jeunes. La présomption de jeunesse peut être admise pour tous ceux qui ne sont pas protégés par une couverture de calcaire contre l'érosion.

groupe de dépôts ; on rapprochera le second de l'argile à silex ; les partisans eux-mêmes de la théorie des apports internes consentent à ce dernier rapprochement[1]. On considérera alors les argiles sidérolithiques comme un produit résiduel ; elles proviennent de la dissolution sur place d'une roche calcaire d'âge jurassique : les argiles sidérolithiques reposent le plus souvent, en effet, sur des sédiments jurassiques et, dans le Massif central, sur les sédiments primaires ou sur les roches cristallines[2]. Comme pour l'argile à silex, l'agent de dissolution demeurera indéterminé, et on ajoutera qu'on n'a point encore signalé, pour ces argiles, un cas de formation récente comme on l'a fait pour l'argile à silex subordonnée aux sables de Fontainebleau près de la vallée de la Voise[3].

Les sables et argiles de la Sologne et les autres dépôts de transport.

Il reste à examiner la possibilité d'utiliser pour la chronologie de l'ère tertiaire les sables et les argiles de la Sologne et les dépôts argilo-quartzeux répandus, dans toute l'étendue de la Champagne berrichonne, à la surface des plateaux compris entre les thalwegs subordonnés au thalweg de la Loire. En Sologne, où ils atteignent leur épaisseur maxima, les dépôts de transport reposent sur un ensemble de terrains sableux et calcaires qui les séparent du calcaire de Beauce. Cet ensemble n'a qu'une faible épaisseur : on y distingue de la base au sommet : les marnes grises et vertes de Cheverny, les sables quartzeux de l'Orléanais, les marnes blanches et vertes de l'Orléanais, le calcaire de Chitenay et de Montabuzard. Nulle part, du reste, ces dépôts ne se présentent à l'état de série complète et en superposition directe les uns au-dessus des autres. On a donc pu considérer que les sables de l'Orléanais forment, avec les sables et argiles de la Sologne, le groupe des *sables granitiques* et regarder marnes de Cheverny, marnes de l'Orléanais et calcaire de Montabuzard comme des équivalents latéraux des sables granitiques[4] ; on a pu aussi rejeter cette équivalence. Le désaccord

1. De Lapparent. *Argile à silex*, p. 311 : « rapprochement en vertu duquel l'argile à silex devient simplement une des formes du phénomène sidérolithique. »
2. De Grossouvre. *Gisements de minerai de fer*, p. 340-341.
3. On n'a pas prétendu donner la bibliographie complète des publications relatives à la question de l'argile à silex et du sidérolithique. On s'est borné, en ce qui concerne le Berry, à choisir et à citer les publications essentielles.
4. Dollfus. *Derniers mouvements du sol...*, p. 544-545

est ici entre les stratigraphes. Il n'en reste pas moins acquis un point : les sables et argiles de Sologne ne sont séparés de la masse du calcaire de Beauce que par un petit nombre d'assises peu épaisses ; en outre, ces mêmes dépôts argilo-sableux sont du miocène inférieur : M. de Grossouvre et M. Dollfus les classent franchement dans le miocène inférieur ; la classification de M. Douvillé les rajeunit un peu et les place à la limite du miocène inférieur et du miocène moyen.

Sont-ils d'origine interne ou d'origine subaérienne? Ils ne renferment pas de fossiles ; mais leur aspect minéralogique, leurs conditions de gisement pourraient du moins autoriser une hypothèse. Les descriptions qu'on en a données sont en contradiction complète ; le simple rapprochement met en lumière la contradiction : « On n'y rencontre [dans les sables et argiles de la Sologne] ni argile pure ni sable pur ; nulle part le départ de l'élément argileux et de l'élément sableux n'a pu s'effectuer, c'est toujours du sable grossier mélangé d'argile ou de l'argile mélangée de grains de quartz de grosseur variable. Il résulte de là que ces éléments n'ont jamais été en suspension dans l'eau, mais seulement mélangés à la manière de boues, dans des conditions qui ont rendu impossible le classement par ordre de grosseur et de densité[1]. » On lit ailleurs : « Une observation superficielle ne constate qu'un magma d'argile grise empâtant de nombreux grains de quartz blanc peu roulés, de la taille d'un grain de riz, s'élevant rarement à celle d'une noisette et dans lequel aucune stratification n'est visible. » En réalité une observation plus attentive permet de distinguer une succession multiple de lits argileux et de lits sableux superposés : « les horizons où les deux matières sont mélangées, et elles peuvent l'être en toutes proportions, sont relativement rares. Les couches sont continues sur de grandes surfaces ; certaines couches argileuses, par exemple, notables comme niveau d'eau, sont visibles d'une colline à l'autre à une altitude correspondante, et dans les puits des communes voisines les nappes s'établissent à une cote généralement uniforme[2] ». L'opposition ne porte pas sur l'interprétation des faits, elle porte sur les faits eux-mêmes.

Pour départager les observateurs, il manque le fait crucial, la présence de débris animaux fossilisés. Il faut avoir recours à des arguments indirects. L'argile à silex est un dépôt résiduel ; les dépôts argileux sidérolithiques le sont vraisemblablement aussi.

1. De Grossouvre. *Gisements de minerai de fer...*, p. 358.
2. Gauchery et Dollfus. *Géologie de la Sologne*, p. 56.

Lorsqu'on a voulu expliquer la formation de l'argile à silex par des phénomènes d'origine interne, on a rapproché dans cette même explication argile à silex, dépôts sidérolithiques argileux, dépôts sidérolithiques sableux. Ces derniers dépôts souffrent de ce voisinage maintenant que la théorie de l'origine interne apparaît inacceptable. La vraisemblance et la logique commandent, à cause de leur nature minéralogique, de les constituer en un groupe à part, et leur ressemblance avec des dépôts alluvionnaires est si grande qu'on n'a pas de peine à admettre l'hypothèse qu'ils sont des terrains de transport.

Une fois cette hypothèse admise, il reste encore à déterminer la région d'où est parti l'alluvionnement gigantesque dont les sables granitiques sont les témoins épars. Le problème est double, et se pose ainsi : existe-t-il le long de la vallée de la Loire, en amont de Gien, puis le long de la vallée de l'Allier qui lui fait suite, une série de lambeaux de même nature susceptibles de former comme un trait d'union entre le Massif central et la Sologne ? Peut-on, le long des vallées qui drainent actuellement le Berry et sont subordonnées à la vallée de la Loire, retrouver des lambeaux de terrains de transport comparables aux sédiments argilo-sableux de Sologne?

A la première question M. Dollfus a répondu en donnant la liste des gisements de sables granitiques relevés par lui le long de la vallée de la Loire, en amont de Gien, puis le long de la vallée de l'Allier[1]. Ces gisements se rencontrent à des altitudes régulièrement croissantes du Nord au Sud. M. de Grossouvre a contesté l'assimilation des dépôts clastiques, qui, sur l'une et l'autre rives, accompagnent les deux vallées, avec les dépôts argileux de Sologne[2]. Il n'en reste pas moins qu'au voisinage des vallées actuelles de l'Allier et de la Loire il existe, à une altitude supérieure à celle des alluvions pleistocènes actuellement considérées comme anciennes, une série de dépôts argilo-sableux, qui sont la plupart

1. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XII, p. 363 et 364.

2. De Grossouvre. *Feuille de Bourges au 320 000*, XV, p. 163. On a établi récemment que le réseau hydrographique actuel était esquissé dans la Limagne depuis le *début du miocène*. Voir Glangeaud. *Sur l'extension des dépressions oligocènes dans une partie du Massif central*, p. 434. On a pu « tracer le niveau de l'Allier, *au miocène moyen*, sur près de 100 kilomètres d'Issoire à Moulins et le comparer au tracé de l'Allier actuel ». Glangeaud. *L'Allier miocène*, p. 1365. Sur l'âge miocène de certains dépôts de sables situés au Sud de Moulins, voir Stehlin. *Sur quelques dépôts miocènes des bassins de la Loire et de l'Allier*, p. 545-550. Il paraît donc établi actuellement qu'il y a eu dès le miocène inférieur dans la partie Nord-Est du Massif central un écoulement des eaux vers le Nord tout à fait analogue à l'écoulement actuel.

du temps marqués du signe p^1 sur la carte géologique, dont les caractères n'ont pas toujours été déterminés avec précision et dont la position systématique est encore discutée[1].

Quant aux dépôts argilo-sableux qui parsèment les plateaux de la Champagne berrichonne, ils sont diversement traités sur les différentes feuilles de la carte géologique au 1 : 80 000. Sur la feuille de Bourges, ceux qui sont situés au Sud de la Sologne, entre le Cher et l'Arnon, ont été synchronisés avec les dépôts de Sologne ; c'est dire qu'on les considère comme miocènes. Sur la feuille d'Issoudun, des dépôts analogues, malgré leur ressemblance minéralogique reconnue avec ceux de la région de Bourges, ont reçu la notation p^1 et sont rapportés au pliocène ; la légende qui accompagne la carte renseigne déjà sur le caractère incertain et provisoire de cette attribution : « l'âge de ces dépôts nous paraît encore très discutable ; ils ont été assimilés sur la feuille de Bourges aux sables et argiles de la Sologne, *avec lesquels ils présentent de grandes analogies* ». Sur l'incertitude de la position systématique des dépôts argilo-sableux sans fossiles, le commentaire critique qu'a donné M. de Grossouvre des feuilles d'Issoudun, Bourges, Châteauroux et Valençay est plus explicite encore ; l'auteur, parmi les dépôts tertiaires du secteur sud du bassin parisien, constitue un groupe spécial avec les argiles et sables du Bourbonnais ; il le place, dans sa classification stratigraphique, au-dessus du groupe des argiles et sables de la Sologne ; il incline à rattacher aux argiles et sables du Bourbonnais le manteau argilo-sableux qui couvre les plateaux du département du Cher, les dépôts sableux situés au Sud de Châteauroux et compris entre les routes d'Argenton et de La Châtre, les argiles grisâtres et micacées exploitées dans le Cher, au Sud de Saulzais-le-Potier, enfin les dépôts argileux des environs de Lignières[2]. Dans la légende de la

1. Voir Chaput. *Sur les alluvions quaternaires de la Loire et de l'Allier.* Il existe le long de la vallée de la Loire, entre Cosne et Gien, le long de la vallée de l'Allier, entre Moulins et Varennes-sur-Allier, le long de la vallée de la Loire, en amont de Nevers, au-dessus des alluvions granitiques miocènes, une nappe alluviale caillouteuse, différente des alluvions granitiques miocènes. Cette nappe, qui forme terrasse à 60 mètres environ au-dessus du thalweg actuel, serait une nappe de remaniement et serait *d'âge pléistocène*.

2. De Grossouvre. *Gisements de minerai de fer...*, p. 360-364. Le même dans *Origine du terrain sidérolithique...*, p. 289, réunit aux sables de la Sologne, les argiles et sables du Bourbonnais et les considère comme « l'équivalent dans le bassin de la Limagne des sables de la Sologne ». Le même dans *Oligocène et miocène du Sud du bassin de Paris*, p. 988, se refuse à assimiler aux sables et argiles de la Sologne les « argiles plus ou moins sableuses avec cailloutis de quartz blanc et chailles jurassiques » qui s'observent aux environs d'Issoudun, de Lignières, de Dun-le-Roi, du Châtelet. Il les rapproche de dépôts analogues signalés sur certains points élevés de la Sologne et qui contiennent des galets de

feuille de Saint-Pierre, on a daté du pliocène les dépôts de la Sologne bourbonnaise ; on les a rangés dans le même groupe que les argiles et graviers des plateaux. A s'en tenir à une classification si incertaine, on sent un manque complet de sécurité pour hasarder la moindre interprétation morphogénique.

M. Dollfus a rattaché ces différents dépôts au groupe des sables granitiques ; au Sud du parallèle de Bourges, entre le val de Loire à l'Est et la Creuse à l'Ouest, il a reconstitué ainsi trois traînées principales de sables granitiques, parallèles aux vallées du Cher, de l'Arnon, de l'Indre[1]. Les deux premières seraient reliées entre elles : il existe des sables granitiques sur les plateaux entre Cher et Arnon ; elles seraient isolées de la plus occidentale, qui se rattache étroitement aux dépôts gréso-sableux de la Brenne[2].

Même si on admet cette explication, une difficulté demeure encore. Au Sud de la Sologne, un bastion se dresse : c'est la côte constituée par les affleurements crétacés ; cette côte n'a pas changé de place depuis l'oligocène, voire depuis l'éocène supérieur. Comment les cours d'eau qui ont transporté les sables granitiques l'ont-ils franchie ? L'examen de la carte géologique suggère une réponse ; il y avait, à l'oligocène déjà, deux brèches dans ce glacis : aux environs de Selles-sur-Cher, le calcaire de Beauce se retrouve sur les deux rives du Cher ; les eaux qui l'ont déposé, venues du Nord, ont pris par ce point bas leur chemin vers le Sud ; antérieu-

basalte, il les date, par suite, au plus tôt du miocène supérieur. Sur les cailloutis à galets de basalte qui occupent les points culminants de la Sologne, voir Id. *Tertiaire de la Sologne*, p. 268 ; *Oligocène et miocène du Sud du bassin de Paris*, p. 988.

1. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XV, p. 160-161.

2. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XIII p. 521 : « Nous ne les [les sables granitiques] avons pas observés dans le trajet de Valençay à Levroux, ni de Levroux à Buzançais. » Id. *Feuille de Bourges au 320 000*, XV, p. 161 : « Plateau entre l'Arnon et l'Indre. Ni sables, ni calcaire lacustre. » En réalité il existe des dépôts d'alluvions argilo quartzeuses entre la vallée de l'Arnon et celle de l'Indre : on remarque sur les plateaux compris entre Neuvy-Pailloux, Maron et Ardentes des lambeaux de sables graveleux, rougeâtres, à gros éléments de roches granitiques ; ils sont souvent exploités sur une épaisseur de plusieurs mètres sans que la base soit atteinte. Plusieurs de ces lambeaux ne sont pas indiqués sur la *carte géologique au 1 : 80 000, feuille 133* (Châteauroux), mais l'attention est éveillée parfois par la présence du mot *sablière*. Sur la liaison des sables granitiques voisins de la vallée de l'Indre avec les dépôts de même origine qu'on rencontre en Brenne, voir Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XV, p. 160. Sur le lieu d'origine des différentes traînées de sables granitiques, voir Id. *Ibid.*, p. 161 : « Les sables granitiques de la Sologne orléannaise (*sic*), souvent plus fins, auraient été fournis par la région du cours supérieur de la Loire et de l'Allier en même temps que le dépôt de la Sologne bourbonnaise. La Sologne propre aurait été comblée par les apports non seulement de l'Allier-Loire, mais du cours supérieur du Cher et de l'Arnon. La Brenne devrait sa formation aux débris des bassins de l'Indre et de la Creuse. »

rement et plus à l'Est, un phénomène analogue s'est produit, au moment du dépôt des calcaires du Berry : la disposition des lambeaux de calcaire du Berry entre Mehun et Vierzon, l'effilement des contours géologiques dans la région du Nord-Ouest entre la vallée du Cher et celle de l'Arnon, permettent de supposer que la vallée actuelle du Cher est installée, en ce point, sur une voie de communication ancienne entre les lacs sannoisiens du Nord du bassin parisien et ceux du Sud. Cette communication occidentale n'est nullement exclusive de celle que M. de Grossouvre admet à l'Est[1], et qui est aujourd'hui représentée par la vallée de la Loire.

Les questions qui se posent à propos des dépôts argilo-sableux de la Sologne ne sont pas définitivement résolues. Mais l'hypothèse aujourd'hui la plus vraisemblable est que ces dépôts composés d'éléments clastiques ont été transportés par les eaux courantes descendues du Massif central et qu'il y a continuité entre les dépôts de la Sologne et de la Brenne d'une part, et, de l'autre, les placages alluvionnaires disséminés sur les plateaux qui encadrent les vallées du Berry ; cette hypothèse a l'avantage de grouper en un ensemble logiquement lié une série de dépôts minéralogiquement comparables et qu'on égrenait dans la série des âges depuis l'oligocène jusqu'au pliocène. Il reste acquis, en outre, qu'on peut classer les dépôts argilo-sableux de Sologne à la limite du miocène inférieur et du miocène moyen. Pour achever d'organiser l'ensemble des débris argilo-quartzeux répandus à la surface des affleurements sédimentaires antérieurs, on peut y distinguer trois nappes principales : celle du Bourbonnais qui se prolonge au Sud jusqu'en Limagne, celle de la Sologne qui se poursuit au Sud-Ouest jusqu'aux confins de la Marche, celle de la Brenne qu'on suit à la trace dans le département de l'Indre à l'Est, et à l'Ouest jusqu'en Poitou[2].

La date des dislocations tertiaires.

L'argile à silex et les dépôts sidérolithiques de nature argileuse sont inutilisables comme points de repère dans la série des sédiments tertiaires ; on ne doit considérer que le calcaire du Berry et les dépôts argilo-quartzeux : le calcaire du Berry est sannoisien[3] ; les

1. De Grossouvre. *Oligocène et miocène du Sud du bassin de Paris*, p. 993.
2. Sur ces trois nappes principales de sables granitiques, voir Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XII, p. 363.
3. Sur cette place du calcaire du Berry dans la systématique, voir *supra*, p. 118, notes 2 et 4.

dépôts argilo-quartzeux ou sables granitiques se sont formés dès le miocène inférieur ; ce sont des dépôts de transport, ils ont pu continuer à se produire pendant tout le miocène. Calcaires lacustres et sables granitiques se sont succédés, séparés par un intervalle de temps relativement faible ; les calcaires lacustres sont disloqués au voisinage des vallées de la Loire et de l'Allier[1] ; les sables granitiques de la même région ne portent la trace d'aucune dislocation; leur altitude est régulièrement croissante à mesure qu'on remonte la vallée de la Loire dans la direction du Sud. On conclut que les failles du Sancerrois se sont produites entre le dépôt du calcaire sannoisien et l'étalement des sables granitiques. Les mouvements du sol se simplifient en même temps que la stratigraphie ; on fait l'économie de deux oscillations du sol ; failles de Sancerrois et alluvionnement granitique sont les deux aspects d'un même phénomène : le réveil des forces orogéniques dans la région orientale du Massif central. Il n'est nécessaire de faire appel à une nouvelle déformation de l'écorce que pour rendre compte, au miocène moyen, de l'invasion de la mer des faluns.

La région berrichonne est exondée depuis la fin du crétacé ; des sédiments d'origine lacustre s'y sont déposés par places à l'oligocène ; depuis lors elle a été soumise uniquement à l'action des agents météoriques ; la mer des faluns ne l'a envahie que dans sa partie nord-occidentale, à l'Ouest d'une ligne tirée de Blois à Preuilly-sur-Claise. Cette partie extrême mise à part, le reste du territoire du Berry a supporté l'attaque de l'atmosphère et des eaux courantes depuis beaucoup plus longtemps que le centre de la cuvette parisienne, les formes du relief y sont donc sensiblement plus vieilles.

III. — LES CONDITIONS GÉNÉTIQUES DU RELIEF

A l'œuvre de destruction, qui se poursuit sans trêve sur tous les continents, les roches des différents étages géologiques opposent une résistance plus ou moins énergique. Cette résistance est fonction du caractère minéralogique des roches : les sables, sans cohérence, sont facilement éboulés et entraînés par les eaux ; les grès font plus de résistance ; encore leur mode de destruction varie-t-il avec la

1. De Grossouvre. *Gisements de minerai de fer...*, p. 356. *Origine du terrain sidérolitique*, p. 288.

nature du ciment qui réunit leurs particules élémentaires[1] : un grès à ciment siliceux est moins commmodément sculpté par les agents météoriques qu'un grès à ciment calcaire ; à la surface des argiles les eaux glissent, elles entraînent seulement de fines parcelles de cette matière parfois plastique, toujours rebelle aux infiltrations ; les calcaires, tantôt compacts, tantôt divisés par des plans de stratifications nombreux et par des diaclases, ou se dissolvent en partie, puis tombent en ruines, ou s'effritent comme les feuillets à demi consumés d'un livre. Si les agents du modelé demeurent les mêmes, les objets auxquels ils s'attaquent sont changeants. Plus ces changements sont nombreux, plus la topographie est diverse. D'où la nécessité, pour se rendre compte du relief, de dénombrer avec exactitude les différents modes de la matière sur laquelle les agents du modelé exercent leur action.

Ce dénombrement consiste non pas à distinguer des horizons dans les différents étages, mais à déterminer la nature minéralogique, c'est-à-dire le degré de résistance des principaux affleurements, à marquer les rapports que crée leur ordre de superposition et à indiquer, pour une même masse minérale, les variations de facies dans l'espace, s'il en existe.

Les grès et les argiles permo-triasiques.

Les différentes masses minérales qui affleurent sur le territoire berrichon se présentent avec leur maximum de complexité et d'individualité dans la région orientale du Berry : suivant une ligne Nord-Sud, passant par Bourges et parallèle à la vallée Loire-Allier, elles se succèdent, bien distinctes les unes des autres.

A l'Est de la vallée du Cher, les dépôts houillers et les dépôts permiens se déroulent en bordure des roches cristallines ; dans la direction du Nord, les dépôts triasiques leur succèdent. Au contraire, à l'Ouest de la vallée du Cher, ces mêmes dépôts triasiques reposent directement sur les terrains cristallins ; le houiller et le permien ont disparu[2]. Qu'ils soient houillers, permiens ou triasiques, les sédiments qui sont compris entre la bordure cristalline

1. Sur la nature des ciments qui consolident les sables en grès et leur résistance, sur la porosité des différents grès, voir Cayeux. *Grès du tertiaire parisien*, p. 93-103 et 104-105.

2. Sur cette disparition et ses causes, voir De Launay. *Terrain permien de l'Allier*, p. 301.

du Massif central et les affleurements du lias ont un caractère minéralogique commun : ils sont constitués par des débris clastiques, en majorité siliceux, de calibre plus ou moins gros ; on y rencontre les variétés *poudingue, arkose, grès, argile*. Entre les dépôts du houiller, qui sont des dépôts plus ou moins chaotiques, constitués d'éléments grossiers parce qu'ils sont nés dans des lacs peu étendus, et les dépôts infraliasiques, mieux réglés et de texture plus fine, parce qu'ils se sont formés dans des eaux profondes, on passe par toutes les transitions ; toutefois, et c'est pour le topographe le point important, *ce sont les grès et les argiles qui dominent*.

Parmi les grès permo-triasiques ceux qu'on nomme *grès argileux de Tronçais* occupent, à l'Est du Cher et au Sud de la vallée de la Marmande, de larges étendues : sur ces grès se dressent les futaies de la forêt de Tronçais ; ils se prolongent, à l'Ouest, jusqu'au delà de La Châtre. Ils sont constitués par des grains de quartz et des grains de feldspath plus ou moins décomposé ; un ciment de silice ou de feldspath agglutine assez mal ces éléments clastiques ; ce manque de compacité est un caractère essentiel au point de vue topographique ; un autre est qu'ils affleurent, non pas en bancs réguliers et superposés, mais « par grandes masses un peu argileuses [1] ». Ils sont, pour ces deux raisons, une proie facile qui s'offre à l'érosion; les eaux parviennent sans peine à les raviner profondément [2].

Au Nord de la bande des grès de Tronçais, apparaissent, de part et d'autre de la vallée du Cher, les affleurements du trias supérieur ; on les a désignés, à cause des niveaux de plâtre qu'on y exploite dans le département de l'Allier, sous le nom d'étage du plâtre ; c'est surtout à l'Est de la vallée du Cher, entre la Marmande et la limite Nord des grès de Tronçais, qu'ils se présentent en une masse continue. L'ensemble est un complexe d'argiles et de grès où les argiles dominent ; les argiles sont de couleur verdâtre ou lie de vin ; ce sont des *marnes irisées* ; elles contiennent des grains de quartz et de mica ; ces éléments clastiques sont parfois assez abondants pour que parfois les grès se substituent temporairement aux argiles. Au lieu de constituer des blocs massifs, comme dans l'étage du grès de Tronçais, les grès de l'étage du plâtre se divisent en dalles minces; ils sont fissiles, par suite d'une orientation du mica

1. De Launay. *Permien de l'Allier*, p. 328.

2. Ces grès résistent bien aux agents atmosphériques seulement par places : ils présentent alors un grain de grosseur moyenne et une texture serrée ; on les utilise dans ce cas comme pierres de taille. Boulanger et Bertera. *Texte explicatif...*, p. 61 et 62.



ANTICLINAL DE GRAÇAY, PRÈS [illegible]

Sur le flanc N. E. on voit les couches [illegible] plonger au N. E. [illegible]



VALLÉE DU FOUZON, PRÈS DE PRINÇAY

Modelé dans les grès infracrétacés, le versant droit de cette vallée anticlinale est à forte pente.

du Massif central et les affleurements du lias ont un caractère minéralogique commun : ils sont constitués par des débris clastiques, en majorité siliceux, de calibre plus ou moins gros ; on y rencontre les variétés *poudingue*, *arkose*, *grès*, *argile*. Entre les dépôts du houiller, qui sont des dépôts plus ou moins chaotiques, constitués d'éléments grossiers parce qu'ils sont nés dans des lacs peu étendus, et les dépôts infraliasiques, mieux réglés et de texture plus fine, parce qu'ils se sont formés dans des eaux profondes, on passe par toutes les transitions ; toutefois, et c'est pour le topographe le point important, *ce sont les grès et les argiles qui dominent*.

Parmi les grès permo-triasiques ceux qu'on nomme *grès argileux de Tronçais* occupent, à l'Est du Cher et au Sud de la vallée de la Marmande, de larges étendues : sur ces grès se dressent les futaies de la forêt de Tronçais ; ils se prolongent, à l'Ouest, jusqu'au delà de La Châtre. Ils sont constitués par des grains de quartz et des grains de feldspath plus ou moins décomposé ; un ciment de silice ou de feldspath agglutine assez mal ces éléments clastiques ; ce manque de compacité est un caractère essentiel au point de vue topographique ; un autre est qu'ils affleurent, non pas en bancs réguliers et superposés, mais « par grandes masses un peu argileuses[1] ». Ils sont, pour ces deux raisons, une proie facile qui s'offre à l'érosion; les eaux parviennent sans peine à les raviner profondément[2].

Au Nord de la bande des grès de Tronçais, apparaissent, de part et d'autre de la vallée du Cher, les affleurements du trias supérieur ; on les a désignés, à cause des niveaux de plâtre qu'on y exploite dans le département de l'Allier, sous le nom d'étage du plâtre ; c'est surtout à l'Est de la vallée du Cher, entre la Marmande et la limite Nord des grès de Tronçais, qu'ils se présentent en une masse continue. L'ensemble est un complexe d'argiles et de grès où les argiles dominent ; les argiles sont de couleur verdâtre ou lie de vin ; ce sont des *marnes irisées* ; elles contiennent des grains de quartz et de mica ; ces éléments clastiques sont parfois assez abondants pour que parfois les grès se substituent temporairement aux argiles. Au lieu de constituer des blocs massifs, comme dans l'étage du grès de Tronçais, les grès de l'étage du plâtre se divisent en dalles minces; ils sont fissiles, par suite d'une orientation du mica

1. De Launay. *Permien de l'Allier*, p. 328.
2. Ces grès résistent bien aux agents atmosphériques seulement par places ; ils présentent alors un grain de grosseur moyenne et une texture serrée ; on les utilise dans ce cas comme pierres de taille. Boulanger et Bertera. *Texte explicatif*..., p. 61 et 62.



ANTICLINAL DE GRAÇAY, PRÈS D'ANJOIN.

Sur ce flanc N. E. on voit les couches gréseuses de l'infracrétacé plonger au N. E. (à droite)



VALLÉE DU POUZON, PRÈS DE PRINÇAY.

Sculpté dans les grès infracrétacés, le versant droit de cette vallée anticlinale est à forte pente.

rant des plans de délit. Argiles soutenues en quelque sorte par ces par un squelette gréseux, grès fissiles recouverts et protégés des argiles imperméables sont une matière qui s'use lentement, s ne se détruit pas par grandes masses.

Les calcaires et les argiles du lias.

Les sédiments liasiques affleurent au Nord des sédiments triasi-s ; ils dessinent une bande à la fois plus large et plus continue ; dépôts liasiques se sont formés en eau profonde ; le pays du aire succède au pays du grès. Les différents étages du lias sont résentés dans les sédiments liasiques du Berry : on y retrouve hétien, l'hettangien, le sinémurien, le charmouthien et le toar-n : dans chacun des étages les horizons calcaires, les horizons ileux ou marneux alternent. Toutefois ces deux variétés de sédi-nts sont *géographiquement distincts*.

Au contact des sédiments triasiques *les calcaires dominent* : le aire infraliasique ou hettangien se présente sous forme de lam-ux : mais, à l'Est et à l'Ouest de la vallée du Cher, ces lambeaux t assez étendus et assez épais pour jouer un rôle dans le relief ; ù l'épaisseur est maxima, elle est de 30 à 40 mètres [1]. A la e de l'étage les lits calcaires sont encore entremêlés de lits mar-ıx, mais la plus grande partie de l'étage est une masse de calcaire npact : ce calcaire dont la pâte est fine, d'une couleur blanc-nâtre ou grise, est stratifié en gros bancs réguliers ; il se lève à ploitation en belles dalles ; on lui a donné pour cette raison le n de *calcaire pavé*. La masse de ce calcaire compact est résistante : eaux météoriques l'attaquent plutôt en profondeur qu'en sur-:, leur travail est plus un travail de dissolution qu'un travail sure ; le calcaire pavé est par nature destiné à donner une *topo-phie tabulaire* plutôt qu'une topographie de collines (pl. I, 2 ; III, 2).

l repose sur les argiles du trias, il supporte *les argiles liasiques*. lias a, aux environs de Saint-Amand, une épaisseur totale de à 150 mètres [2]. Le sinémurien et le charmoutien sont calcaires

Notamment aux environs de Saint-Amand. DAGINCOURT. *Géologie des environs de t-Amand*, p. 226-227. DE GROSSOUVRE. *Gisements de phosphate de chaux*..., p. 373.
DAGINCOURT. *Géologie des environs de Saint-Amand*, p. 228. Cette estimation est e. Voir *supra*, p. 116, note 1, et DE GROSSOUVRE. *Gisements de phosphate de chaux*..., 73 et sq.

occasionnellement; le plus souvent ils sont marneux; et, au-dessus d'eux, les sédiments toarciens sont en majeure partie constitués par une épaisse tranche d'argiles plastiques ; les argiles toarciennes sont parfois puissantes de 80 mètres ; leur épaisseur représente donc plus de la moitié de l'épaisseur totale du lias. Marnes et argiles sont moins résistantes que le calcaire pavé ; les marnes résistent mal à l'eau chargée d'acide carbonique ; celle-ci dissout leurs éléments calcaires; les éléments siliceux, une fois dissociés, sont la proie des eaux de ruissellement. Les argiles toarciennes, pauvres en calcaire, devraient mieux résister ; elles n'ont qu'une apparence de solidité : au contact de l'air elles se gonflent et se délitent rapidement[1]. Étant posé la nature de ses sédiments, le lias doit, dans la topographie, correspondre à une *zone d'affouillement*.

Les marnes et les calcaires du jurassique moyen.

Les sédiments du jurassique moyen et du jurassique supérieur affleurent au Nord des sédiments liasiques et on les rencontre, dans la direction du Nord, jusqu'au pied du talus formé par les affleurements infracrétacés.

Dans cet ensemble de dépôts, limites stratigraphiques et distinctions minéralogiques ne concordent pas : c'est au milieu d'un ensemble de calcaires à entroques qu'on fait passer la limite entre le lias et le jurassique moyen ; entre le callovien et l'oxfordien la limite s'établit au milieu d'un massif de calcaires marneux, minéralogiquement homogènes[2]. Il faut donc négliger les divisions stratigraphiques, si l'on veut se rendre compte de la topographie.

Le caractère topographique essentiel de cet ensemble d'assises est de ne comprendre que deux genres de roches : *des marnes et des calcaires*. En outre, ces deux sortes de roches ne sont pas géographiquement réparties en deux masses qui s'opposeraient successivement l'une à l'autre ; les dépôts de marnes et les dépôts de calcaires ont alterné dans le temps, ils alternent aujourd'hui en surface; on peut dresser le tableau suivant où l'on voit se succéder régulièrement couches marneuses et couches calcaires :

Massif calcaire.	(Portlandien inférieur).
Marnes à huîtres (*Exogyra virgula*).	(Kimméridien).

1. Boulanger et Bertera. *Texte explicatif...*, p. 86.
2. De Grossouvre, *Oolithe inférieure du bord méridional du bassin de Paris*, p. 367.

Massif calcaire.	(Kimméridien inférieur, Rauracien).
Marnes à spongiaires et argiles oxfordiennes.	(Rauracien inférieur, Oxfordien).
Massif calcaire.	(Oxfordien-Callovien).
Argiles à Ammonites anceps.	(Callovien moyen).
Massif calcaire.	(Callovien-Bathonien).
Argiles bleues à Ammonites Parkinsoni.	(Bajocien supérieur).
Massif calcaire.	(Bajocien).
Argiles plastiques.	(Toarcien).

Les masses argileuses n'ont pas toutes la même épaisseur : les argiles à *Ammonites anceps* et les marnes à *huîtres* traduisent leur présence par des détails du relief sensibles à l'œil ; elles ont une certaine épaisseur ; les marnes à spongiaires, les argiles bleues à *Ammonites Parkinsoni* sont minces; elles ont un rôle à peu près nul dans la topographie. Mais, quelle que soit leur épaisseur, la résistance de ces argiles à la dénudation varie peu : les eaux météoriques les déblaient dès qu'elles sont privées d'une couverture protectrice ; elles résistent et peuvent à la rigueur former des talus, à condition d'être protégées par un toit de calcaire.

Il n'en va pas de même des calcaires : chaque groupe ne se distingue pas seulement par l'épaisseur, mais encore par le degré de compacité. Les calcaires bajociens ne sont épais que de 15 à 20 mètres, mais ils sont résistants : ce sont des calcaires à entroques ; décapés ils donnent des reliefs ; et d'autre part les eaux courantes y modèlent une vallée avec plus de lenteur que dans des calcaires oolithiques ou dans des calcaires marneux (pl. XVI, 1 et 2). Le massif calcaire bathonien-callovien n'est pas beaucoup plus puissant que le massif des calcaires à entroques, mais il est plus sensible à la dissolution par les eaux météoriques : les calcaires qui le composent ne sont pas cristallins, ce sont des calcaires à grain fin, le plus souvent argileux, parfois oolithiques ; l'eau chargée d'acide carbonique les dissout peu à peu ; ils ne laissent comme résidus que de l'argile et les concrétions siliceuses incluses dans leur masse [1]. Les calcaires compris entre les argiles calloviennes et les marnes à spongiaires sont marneux, comme les précédents ; ils se laissent, de même, détruire chimiquement par les eaux.

Le massif calcaire qui succède aux marnes à spongiaires et aux argiles oxfordiennes n'est pas minéralogiquement homogène. Mais, parmi les différentes roches calcaires qui le constituent, un groupe domine et l'emporte sur tous les autres par son extension géographique : c'est le groupe des *calcaires lithographiques*. Ceux-ci for-

1. BOULANGER et BERTERA. *Texte explicatif*..., p. 93-94.

ment, dans le département du Cher et dans celui de l'Indre, une bande longitudinale continue, à peine masquée çà et là par quelques dépôts tertiaires qui la recouvrent ; la largeur de cette bande sous le méridien de Bourges atteint 30 kilomètres [1] ; si on joint aux calcaires lithographiques les calcaires à spongiaires et les calcaires à astartes, qui les encadrent au Nord et au Sud, on obtient une bande calcaire de 40 kilomètres de largeur ; dans le département du Cher cette bande est comprise entre deux bandes argilo-marneuses bien développées. Le calcaire lithographique ne saurait donner des reliefs aux contours accusés ; sans doute il est compact et son grain est fin ; mais ce calcaire, d'un blanc qui tire parfois sur le jaune, est très sensible aux changements de température : il se fend à l'air, sans se déliter, et sa cassure est nette comme la cassure des silex [2]; il s'accumule ainsi sur les pentes ; à voir ses débris noirâtres, on dirait parfois les feuilles à demi consumées d'un livre éparpillées par le vent. L'attaque par les variations de température est facilitée par le morcellement de la masse : les strates sont peu épais et sont séparés parfois par de minces lits argileux qui permettent le séjour des eaux d'infiltration ; en outre, des systèmes de diaclases perpendiculaires au plan de stratification et perpendiculaires entre elles débitent les divers bancs en une série de parallélépipèdes : le front de taille des tranchées ouvertes dans ce terrain prend l'aspect d'un mur construit en pierres sèches. Feuillet par feuillet, le calcaire lithographique s'offre à l'attaque des eaux météoriques et des eaux courantes.

Des calcaires crayeux un peu différents de texture sont intercalés, dans la Champagne berrichonne, au milieu des calcaires lithographiques ; mais cette intercalation ne donne pas de résultat sensible dans la topographie ; le facies de destruction des calcaires crayeux est analogue à celui des calcaires lithographiques : la roche est d'un blanc éclatant quand elle est fraîchement taillée ; exposée à l'air, elle noircit ; les parties les plus tendres deviennent farineuses et s'en vont en poussière ; les parties dures, restes de polypiers empâtés par la masse crayeuse à des niveaux différents [3], demeurent seules quelque temps en saillie. Le calcaire lithographique se détruit en s'exfoliant, le calcaire crayeux en s'effritant ; mais leurs modes de destruction sont étroitement apparentés,

1. Douvillé et Jourdy. *Partie moyenne du terrain jurassique*...., p. 94.
2. Boulanger et Bertera. *Texte explicatif*..., p. 103-104.
3. Douvillé et Jourdy. *Partie moyenne du terrain jurassique*...., p. 98.

puisqu'ils sont liés aux variations de température et d'humidité.

Aucune des masses sédimentaires du jurassique moyen ne paraît propre à donner des formes de relief aux contours accusés, à l'exception des calcaires construits du bajocien. Les masses calcaires du jurassique moyen sont très sensibles à la corrosion chimique par les agents météoriques ; or, elles sont disposées de telle sorte que cette corrosion s'exerce dans des conditions très favorables : chaque masse calcaire repose sur une masse argileuse ; les eaux d'infiltration sont arrêtées un certain temps par les argiles au bas de chaque masse calcaire ; elles en baignent la partie inférieure ; elles préparent ainsi les voies à une érosion subaérienne subséquente.

Les calcaires et les argiles du jurassique supérieur; les sables et les argiles du crétacé.

Il est nécessaire de réunir les sédiments du jurassique supérieur, marnes kimméridiennes et calcaires portlandiens, aux dépôts crétacés qui affleurent sur la pente du talus compris entre la vallée de la Loire et la Brenne. Marnes e. calcaires tantôt constituent un simple soubassement du talus crétacé, tantôt en forment comme le premier gradin.

Les argiles kimméridiennes, pétries d'*Exogyra virgula*, sont compactes et tenaces. Les calcaires portlandiens ressemblent aux calcaires lithographiques : ils sont à grain fin, ils se divisent en bancs peu épais, recoupés par une série de fentes perpendiculaires aux plans de stratification (pl. IX, 1). Mais l'essentiel est que, dans ce cas, une couche calcaire, perméable et relativement plus résistante, protège une couche d'argile imperméable, qui, par suite, est surtout soumise à l'action des eaux de ruissellement sur les pentes.

Entre le méridien de Sancerre et celui de Bourges les sédiments infracrétacés[1] sont des dépôts de rivage : *les sables dominent* ; il s'y mêle des lits de marnes et d'argile. Sur les dépôts jurassiques s'étale une première masse sableuse que les géologues datent de l'aptien et de l'albien. Une bande argileuse la sépare de la seconde masse sableuse ; celle-ci est recouverte par des couches de craie marneuse et d'argile à silex. Le tableau suivant groupe en masses

1. Sur les sédiments crétacés entre Sancerre et Bourges, voir De Grossouvre. *Terrain crétacé dans le Sud-Ouest du bassin de Paris*, p. 486-488.

sculpturales les zones stratigraphiques distinguées par les géologues :

Notations de la carte géologique[1].	Zones stratigraphiques.	Masses sculpturales.
c_V	Argile à silex.	*Masse argileuse.*
c^6	Craie marneuse.	
c^{5b}	Marnes à ostracées.	
c^{5a}	Sables de Vierzon.	Masse sableuse.
c^4	Gaize ou marnes et argiles de la craie glauconieuse.	
c^3	Sables de la Puisaye.	
c^2	Argile de Myennes.	*Bande argileuse.*
c^1	Sables et grès ferrugineux.	Masse sableuse.
c_{II}	Sables et argiles bariolées.	

Ainsi groupés schématiquement, les matériaux crétacés ne témoignent pas d'une variété plus grande que les matériaux jurassiques : entre les masses argileuses les calcaires sont remplacés par des sables. Le résultat de cette alternance des matériaux du sol est que les sables, facilement disséminés par les eaux quand ils sont à découvert, sont ici protégés par des couches d'argile ; celles-ci ralentissent l'attaque des eaux. Ces sables réservent, d'autre part, des surprises au topographe : ils sont par places consolidés en grès ; ces grès sont parfois des grès lustrés très résistants : tel est le cas des sables de Vierzon, au voisinage même de Vierzon[2] ; tel est celui des sables de la Puisaye, au Nord de Graçay, de part et d'autre de la vallée du Fouzon (pl. I, 2) ; la présence des grès substitue temporairement à la topographie indécise et peu fouillée des sables une topographie où creux et reliefs sont au contraire vigoureusement burinés (pl. II, 2).

Variation des conditions génétiques dans le Berry occidental.

Si on gagne la région occidentale du Berry, on observe dans tous les groupes stratigraphiques des modifications qui ont une influence sur la topographie : certains affleurements disparaissent et les facies minéralogiques varient à l'intérieur d'un même groupe.

1. Ces notations sont celles qu'on trouve sur la *carte géologique au 1 : 80 000, feuille 122* (Bourges). Sur la *feuille 121* (Valençay), les sables de Vierzon (c^{4b}) sont réunis à la craie glauconieuse (c^{4a}) ; le niveau noté c^5 est appelé : marnes et sables supérieurs à ostracées.

2. Sur la résistance du grès des environs de Vierzon, voir Boulanger et Bertera. *Texte explicatif*..., p. 119.

Les sédiments du trias affleurent, à l'Est et au Sud de Saint-Amand, sur de larges étendues ; dès qu'on atteint Neuvy-Saint-Sépulchre et Cluis, ils ne se rencontrent plus qu'à l'état de lambeaux très réduits ; là où ils affleurent, ils ne sont représentés que par quelques mètres de sables ou de grès peu cohérents ; le plus souvent les sédiments du lias inférieur reposent directement sur les micaschistes. *Les sédiments du trias ne comptent plus dans la topographie* : il n'y a plus un paysage de grès interposé entre les dernières pentes de la pénéplaine rajeunie et les paysages calcaires de la Champagne berrichonne.

Cette disparition progressive des assises triasiques, à mesure qu'on s'avance de l'Est à l'Ouest, en suivant la limite Nord du Massif central, se comprend, si on l'éclaire par une explication d'ordre général. Tout se passe comme si le rivage occidental de la cuvette parisienne, dessiné par une ligne joignant Alençon, Angers et Poitiers, était, au cours des périodes géologiques, demeuré stable, tandis que le rivage oriental variait sans cesse ; le rivage occidental était une sorte d'axe autour duquel tournait en s'affaissant la région orientale de la cuvette parisienne ; par suite de cet enfoncement progressif, les sédiments de plus en plus jeunes reposent en transgression sur le socle cristallin du Massif central[1] ; ce socle cristallin supporte, dans le Morvan, les terrains paléozoïques ; à l'Est de l'Allier, le terrain carbonifère ; à l'Est de la vallée du Cher, le permien ; à l'Est de La Châtre, le trias ; puis, jusqu'à Cluis, le lias. Cette transgression plus ou moins régulière des sédiments les plus récents sur les sédiments plus anciens s'observe jusqu'au cénomanien. Ce phénomène de paléogéographie a son retentissement sur le relief actuel du Berry dont il fait varier les conditions d'Est en Ouest.

Envisagés comme matériaux du sol, les sédiments du lias sont bien individualisés dans l'Est du Berry autour de Saint-Amand : le calcaire pavé, les argiles toarciennes sont des masses sculpturales qui ont leur rôle ; les différentes couches liasiques entassées les unes au-dessus des autres représentent une épaisseur de 200 à 230 mètres. A l'Ouest d'Argenton, l'épaisseur des couches liasiques est réduite; on peut l'estimer inférieure à 100 mètres[2]. Les marnes disparaissent des couches du lias inférieur et du lias moyen ; très réduits, ces deux étages sont représentés par des calcaires ou des

1. De Launay. *Permien de l'Allier*, p. 301.
2. De Grossouvre. *Gisements de phosphate de chaux*..., p. 390.

grès à ciment calcaire ; *l'alternance de masses imperméables et tendres et de masses perméables et plus dures cesse* ; les conditions de la sculpture par les agents météoriques sont simplifiées. Seules subsistent les argiles du lias supérieur. Encore sont-elles masquées sous les sables tertiaires descendus du Massif central.

Il n'est pas jusqu'aux matériaux fournis par le jurassique moyen et le jurassique supérieur qui ne varient eux aussi. Les masses argileuses qui s'intercalent, à l'Est, entre les masses calcaires tendent à disparaître ; les argiles calloviennes ne se retrouvent plus dans le département de l'Indre, leur absence paraît définitive, dès qu'on a dépassé Ambrault[1]. A mesure qu'on s'éloigne du Nivernais pour se rapprocher du Poitou, on constate une transgression progressive des dépôts cénomaniens dans la direction du Sud ; des dépôts clastiques à gros éléments masquent ainsi peu à peu les argiles kimméridiennes : on ne les voit plus à l'Ouest de la vallée de l'Indre. *Ainsi les agents météoriques n'ont plus à leur disposition, pour exécuter leur travail de sculpture, qu'une masse continue de calcaires* ; parmi ces calcaires ce sont encore les calcaires lithographiques et les calcaires crayeux à astartes qui dominent. Les matériaux marneux et calcaires du jurassique moyen et supérieur disparaissent même presque complètement, aux confins du Berry et du Poitou : les dépôts argileux et sableux de la Brenne les masquent et voisinent, au Nord, avec les dépôts sableux de l'époque cénomanienne.

Ceux-ci contribuent, à leur tour, à simplifier encore le relief de la région occidentale du Berry : ils s'avancent vers le Sud en transgression sur les dépôts infracrétacés ; ils les masquent complètement à partir de Levroux : dans cette région ils reposent en effet sur les calcaires du jurassique moyen. En outre, ces sédiments cénomaniens s'uniformisent, en même temps qu'ils cachent les dépôts plus anciens : à l'Est de Vierzon, ils étaient encore représentés par une série de matériaux qui de bas en haut se différenciait : elle comprenait une mince couche de gaize, une couche de marnes argileuses, une masse de craie à silex. A l'Ouest de Vierzon, le facies sableux envahit uniformément tout l'étage[2]. *La matière sculpturale est sables ou grès mal agglutinés :* le relief est à demi effacé et les lignes sont comme fuyantes.

1. De Grossouvre. *Oolithe inférieure...*, p. 383.
Id. *Terrain crétacé dans le Sud-Ouest du bassin de Paris*, p. 498-499.

Calcaires lacustres et sables granitiques.

Il n'est pas, enfin, jusqu'aux sédiments continentaux de l'époque tertiaire qui ne contribuent à accentuer les différences topographiques qui distinguent la région occidentale de la région orientale du Berry.

De part et d'autre de la vallée moyenne du Cher, les lambeaux du calcaire oligocène s'étalent ; ces calcaires sont compacts ; ils sont plus ou moins meulièrisés par endroits ; ils résistent à la gelée ; leurs plans de stratification sont d'une horizontalité régulière. Dans l'ensemble chaque masse est comme une lentille encastrée dans les sédiments plus anciens. Par leur nature minéralogique les calcaires lacustres sont propres à donner des formes franches : respectés par l'érosion, ils engendreront des formes tabulaires (pl. VIII, 1) ; attaqués, ils dresseront des abrupts[1].

Ce genre de matériaux disparaît à l'Ouest de la vallée de l'Arnon. Par contre les placages de sables argilo-quartzeux deviennent plus étendus. Dans le département du Cher, ils sont disséminés à la surface des plateaux compris entre les vallées ; à partir de la vallée de l'Indre ils se groupent ; entre la vallée de l'Anglin et celle de la Claise, leur continuité est telle que, partout, les vallées mises à part, ils masquent la succession des couches sédimentaires jusqu'au cénomanien. Matériaux de transport comme des boues glaciaires, ils ont en topographie un rôle analogue : ils ont effacé les traits de la topographie ancienne, et ils n'ont pas la cohésion nécessaire pour que les agents météoriques les modèlent et substituent ainsi à la topographie disparue une topographie nouvelle et bien accusée.

1. Boulanger et Bertera. *Texte explicatif...*, p. 133

CHAPITRE V

LE MODELÉ DU SOL (SUITE) CONDITIONS TECTONIQUES ET ESSAI D'INTERPRÉTATION MORPHOGÉNIQUE

I. Conditions tectoniques. La pente des couches au Nord et à l'Ouest. Les lignes directrices des accidents tectoniques. Les fractures. Les ondulations. II. Essai d'interprétation morphogénique. Les crêtes monoclinales du Berry méridional et du Berry oriental. La crête monoclinale du Nord (affleurements du jurassique supérieur et de l'infracrétacé). La Champagne. La région de Sancerre. Les confins du Massif central. Le rôle topographique des dépôts tertiaires. Rapports des différentes régions topographiques du Berry entre elles.

I. — CONDITIONS TECTONIQUES

Le travail de sculpture du sol par les agents météoriques diffère suivant la nature minéralogique des sédiments ; il diffère encore suivant que l'horizontalité primitive des couches a été plus ou moins dérangée par les contractions postérieures de l'écorce terrestre : les couches redressées sont plus vite détruites que les couches demeurées horizontales : les parties les plus hautes d'une couche redressée sont celles qui disparaissent les premières. Il est logique, lorsqu'on veut expliquer les modalités de la sculpture du sol, de déterminer d'abord le degré de résistance des matériaux ; il est nécessaire d'examiner ensuite la position relative des différents sédiments par rapport à l'horizontale : cette position fait varier, elle aussi, le degré de résistance des matériaux.

La pente des couches au Nord et à l'Ouest.

L'ordre de succession des couleurs sur la carte géologique et le dessin d'ensemble par lequel les différents affleurements se tradui-

sent en plan indiquent déjà quelle est l'allure générale des couches dans le secteur Sud du bassin parisien. Elles plongent lentement vers le Nord (pl. XII, 1). La pente ne saurait être la même pour les différents groupes : il n'y a pas concordance de stratification entre le trias et le lias, entre le jurassique supérieur et le crétacé[1]. Nous avons cherché à évaluer l'inclinaison des couches triasiques dans le Sud du Cher et dans le Sud de l'Indre. Des sondages exécutés à Charenton (Cher)[2], à Charron (Indre)[3] et commencés dans les couches supraliasiques nous ont donné l'altitude du contact entre lias et trias ; la carte géologique au 1 : 80 000 indique l'altitude des contacts, au Sud des deux points précédents, en des endroits où les contacts affleurent. La distance entre l'emplacement des sondages et celui des points d'affleurement, mesurée sur la carte au curvimètre, permet de conclure que le pendage des couches triasiques est de 0m,027 par mètre dans le Sud du département du Cher, de 0m,030 dans le Sud du département de l'Indre.

Quant aux couches du système jurassique, leur pente est plus faible : elle a été estimée à 0m,010 par mètre. Cette évaluation, approximative dans l'ensemble, l'est aussi dans le détail : l'étude stratigraphique des couches jurassiques a montré, par exemple, qu'une lacune dans la sédimentation s'était produite entre l'oxfordien et le callovien[4] ; cette lacune est le résultat de mouvements du sol, et ces mouvements ont amené une discordance entre les dépôts antérieurs à eux et les dépôts postérieurs. L'inclinaison des couches crétacées est la même que celle des couches jurassiques ; on l'a estimée, elle aussi, à 0m,010 par mètre[5].

D'autre part, on n'a pas signalé de failles limites dans les couches sédimentaires qui sont en contact avec le rebord septentrional du Massif central. Du côté du Nord, le Massif central ne présente pas l'apparence d'un horst, au pied duquel les dépôts sédimentaires se seraient effondrés ; les différentes couches recouvrent progressi-

1. Sur la transgression dont témoignent les sédiments compris entre le carbonifère et le lias, quand on les observe d'Est en Ouest sur le rebord septentrional du Massif central, voir De Launay. *Terrain permien de l'Allier*, p. 301. Sur la discordance entre jurassique et crétacé dans le Nord du département du Cher, voir Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XVI, p. 34 ; Boulanger et Bertera. *Texte explicatif...*, p. 113, indiquent, à tort, que le crétacé dans le département du Cher recouvre en concordance le jurassique.

2. Boulanger et Bertera. *Texte explicatif...*, p. 187.

3. Sondage inédit communiqué par E. Benoist.

4. De Grossouvre. *Oolithe inférieure...*, p. 367.

5. Boulanger et Bertera. *Texte explicatif...*, p. 115.

vement la masse cristalline et se terminent en biseau à sa surface. On peut donc considérer que l'inclinaison des strates est liée à la forme même du bassin parisien : celui-ci est une zone d'ennoyage de l'ancienne chaîne hercynienne, dont les fragments le limitent actuellement de toutes parts.

Le pendage des couches sédimentaires vers le Nord se complique, dans la région orientale du secteur que nous considérons, d'une seconde direction de pendage : cette direction est Ouest. Elle a été signalée pour les couches crétacées ; on a estimé que, dans le Nord du département du Cher, la résultante des deux pendages Nord et Ouest pour les couches crétacées était une pente Nord 17° Ouest de 0m,011 par mètre. On a signalé aussi que la pente des couches jurassiques, dans l'Est du département du Cher, tendait à s'orienter vers l'Ouest et s'accentuait au point de devenir par endroits facilement observable au simple coup d'œil : elle atteint 0m,055 par mètre, au Nord-Ouest, dans la tranchée du chemin de fer de Bourges à Saincaize, près d'Ignol ; 0m,12 par mètre, au Nord-Ouest, dans la tranchée du canal près du village d'Augy[1] ; ces augmentations locales de la pente et la substitution, dans l'orientation de la plongée, d'une direction Nord-Ouest à une direction plus voisine du Nord ont évidemment pour causes les déformations de l'écorce qui ont produit les failles de la région de Sancerre, et nous avons indiqué qu'en ce qui concerne la faille de Sancerre proprement dite la lèvre occidentale était la lèvre surélevée. A s'en tenir au raisonnement, ces modifications, qui se manifestent dans l'inclinaison des couches et la direction générale de la plongée, dateraient de l'époque tertiaire, du moment où les Alpes se plissaient et où le Massif central était ébranlé par contre-coup[2].

Quoi qu'il en soit des causes qui expliquent le phénomène, on doit se représenter les différentes couches qui affleurent sur le territoire du Berry comme affectées, à l'Est, d'une inclinaison plus forte qu'à l'Ouest, et comme soumises, dans l'Est, à une plongée Nord-Ouest, dans l'Ouest au contraire, à une plongée plus voisine du Nord.

Parmi les matériaux du sol, seuls les matériaux tertiaires ne

1. Boulanger et Bertera. *Texte explicatif...*, p. 64.

2. Ce texte était écrit, quand ont paru plusieurs notes de M. Glangeaud sur les éruptions volcaniques de la Limagne et les dislocations concomitantes. D'après ces notes, la conception résumée ici serait partiellement inexacte. Voir Glangeaud. *Les éruptions volcaniques de la Limagne*, p. 88 : « *Les mouvements orogéniques du Massif central*, contrairement à ce que l'on pensait, seraient donc en grande partie *indépendants des mouvements alpins*. »

participent pas à cette allure générale : les lambeaux de calcaire lacustre qui recouvrent en partie les dépôts jurassiques de la Champagne de Bourges, s'ils ont été dérangés, l'ont été à peine ; il n'y a guère que les lambeaux voisins de la vallée de la Loire qui l'ont été de façon sensible, au moment où se sont ouvertes les failles du Berry oriental. Quant aux sables granitiques, leur dépôt est postérieur, d'après la chronologie que nous avons adoptée, à ce phénomène de déformation de l'écorce : les sables granitiques de la Brenne et ceux de la Sologne conservent encore la position qu'ils ont prise au moment de leur dépôt.

Les lignes directrices des accidents tectoniques.

En outre, des dislocations ont éloigné localement de l'horizontalité primitive les couches sédimentaires. Plissements ou fractures, ces dislocations sont le résultat d'un affaissement lent et sans doute continu dont l'ensemble du bassin parisien est affecté.

Si on considère les directions de ces accidents locaux, peut-on en induire une direction générale, ou les directions particulières sont-elles sans rapports entre elles ? A cette question on a répondu par deux essais de coordination.

Pour M. Suess et pour Marcel Bertrand les plissements nés à l'époque tertiaire sont une résurrection de plis plus anciens [1]. Cette loi générale s'applique aux accidents du bassin parisien tout entier : les directions des accidents tectoniques y sont, d'après Marcel Bertrand, les directions retrouvées ou prolongées des accidents hercyniens. L'orientation des axes de la chaîne hercynienne est Nord-Ouest-Sud-Est dans la moitié occidentale de la France, elle est Nord-Est-Sud-Ouest dans la moitié orientale. Les deux directions se raccordent sur l'emplacement du Massif central : le lieu des points de rebroussement des différents axes est une ligne qui joindrait la région volcanique du Cantal à la vallée du Cher, aux environs de Montluçon [2]. Un second système de dislocations recoupe les plis précédents : il est représenté, dans le Massif central, par trois lignes tectoniques disposées radialement et qui paraissent converger vers la région de Decize et de Moulins [3] : ces lignes tectoniques corres-

1. Sur les *plis posthumes* voir Suess. *La face de la terre*, II, p. 145.
2. De Launay. *Vallée du Cher dans la région de Montluçon*, p. 1.
3. Bertrand. *Lignes directrices géol. Fr.*, carte, p. 671, et p. 674.

pondent à la faille de Mauriac[1], à la vallée de l'Allier et à la vallée de la Loire; elles sont prolongées, au Nord, par les failles du Berry oriental et celles du Morvan.

Cette synthèse a été contestée ; elle serait en désaccord avec des faits d'observation. Les accidents tectoniques qui dominent dans le secteur oriental du bassin parisien seraient, d'après M. Dollfus, des failles de direction Nord-Sud, parallèles à la faille de Sancerre ; les ondulations récentes du secteur oriental n'auraient pas adopté la direction Sud-Ouest-Nord-Est ou direction varisque, qui est celle des plis hercyniens dans l'Est du Massif central, dans le Morvan, les Vosges et la Forêt-Noire. Outre les failles de direction Nord-Sud, caractéristiques du secteur oriental, deux autres types d'accidents auraient affecté les couches du bassin parisien[2] : le premier groupe est constitué par des failles ou des plis Nord-Ouest-Sud-Est, parallèles à l'accident du Bray ; il existerait en particulier une vingtaine de lignes anticlinales, orientées suivant cette direction, entre les Ardennes et le Perche[3]. Ces lignes anticlinales, faciles à suivre en Touraine[4], sont difficiles à reconnaître sur la plate-forme jurassique qui constitue la Champagne berrichonne : parmi les couches calcaires et marneuses qui affleurent, il n'y a aucun horizon assez constant d'Est en Ouest pour qu'on puisse le suivre, coter ses altitudes et démêler ainsi des traces d'ondulations ; mais dans les couches du lias, plus individualisées, M. Dollfus a signalé la continuation, jusqu'au contact du Massif central, des axes tracés en Touraine et dans le Nord-Ouest du Berry[5]. Le second groupe d'accidents est surtout développé dans l'Ouest du bassin parisien : ce sont des failles ou des plis de direction Nord-Est-Sud-Ouest, parallèles à la vallée de l'Huisne : ils recoupent les accidents de direction Nord-Ouest-Sud-Est.

Ces deux conceptions d'ensemble sont séparées par des différences profondes ; elles concordent toutefois sur un point : les axes des ondulations qui ont dérangé les couches crétacées et liasiques dans le Berry sont Nord-Ouest-Sud-Est ; la constatation ressort de l'examen des croquis dressés par Marcel Bertrand[6] et par M. Doll-

1. Sur la faille de Mauriac, voir Mouret. *Géologie des terrains anciens du Massif central*, p. 602-603.
2. Dollfus. *Nouvelle carte géologique du bassin de Paris*, p. 13.
3. Id. *Structure du bassin de Paris*, p. 546.
4. Id. *Touraine*, p. 5, 15, 16 et 26. Sur l'anticlinal de Romorantin et sur celui de Selles-Graçay, voir Id. *Feuille de Bourges au 320 000*, X, p. 472.
5. Id. *Feuille de Bourges au 320 000*, XV, p. 162 et coupes 1 et 2.
6. Bertrand. *Continuité du phénomène plissement bassin de Paris*, p. 144 et fig. 6.

fus[1]. Le système de failles Nord-Sud qui, d'après M. Dollfus, prédomine dans le secteur Sud-Oriental du bassin parisien, cesse, d'autre part, aux limites orientales du Berry ; il disparaît à l'Est de la Sologne[2].

Pour grouper rationnellement les accidents tectoniques du Berry on peut donc avoir recours à l'un ou à l'autre des deux essais synthétiques qui viennent d'être exposés.

Les fractures.

Les plus importants de ces accidents au point de vue topographique sont des failles. La direction de ces cassures est Nord-Sud, et leur amplitude paraît diminuer à mesure qu'on s'avance de l'Est à l'Ouest.

Le principal groupe de cassures est celui qui comprend la faille dite de Sancerre et les failles annexes[3]. Ces failles ont une direction sensiblement parallèle à la vallée Allier-Loire ; elles ont affecté les couches sédimentaires depuis la région située au Nord de Sancerre jusqu'au delà de La Guerche ; dans la direction du Sud, les cassures se poursuivent au delà de Sancoins et de Lurcy-Lévy, jusque dans les couches permiennes et jusque dans les terrains cristallins du Bourbonnais ; se refuse-t-on à admettre que ces cassures soient la continuation de la faille de Sancerre, on ne peut nier du moins qu'elles appartiennent au même faisceau. Dans ces différentes cassures la lèvre occidentale est ordinairement la lèvre culminante par rapport à la lèvre orientale.

En dehors du faisceau de Sancerre, les failles signalées dans le Berry intéressent soit les terrains cristallophylliens du Massif central, soit les couches sédimentaires immédiatement situées en bordure.

On ne peut faire état d'une faille tracée, sur la carte géologique

1. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XV, p. 157 et sq., et carte des sables granitiques au débouché du Plateau central, avec indication des axes anticlinaux et des falaises jurassiques sculpturales.

2. Gauchery et Dollfus. *Géologie de la Sologne*, p. 70.

3. Sur la faille de Sancerre et les failles du Berry oriental, voir *carte géologique au 1 : 80 000, feuilles 110* (Clamecy), *123* (Nevers), *135* (Saint-Pierre) ; et Boulanger et Bertera. *Texte explicatif*..., p. 66-68 ; Ebray. *Études géologiques sur le dép. de la Nièvre*, p. 123-127, 131-132, 141-148 et pl. XXIII[b] ; Id. *Sur la ligne de propagation de quelques fossiles*..., p. 16 et 21 ; De Grossouvre. *Rapport sur les minières du département du Cher*, 1875.

au 1:80 000, près de la vallée de l'Indre, au voisinage du Lys-Saint-Georges : son existence n'est pas suffisamment établie ; elle a été niée après observations sur le terrain [1].

Une série de failles Nord-Sud ont bouleversé, dans la partie de la vallée du Cher comprise entre Montluçon et Saint-Amand, les couches carbonifères, les couches triasiques, les couches tertiaires du calcaire du Berry. Ces failles sont anciennes ; elles ont joué à plusieurs reprises, à tout le moins depuis le permien [2] ; elles se sont combinées avec des mouvements de direction orthogonale pour

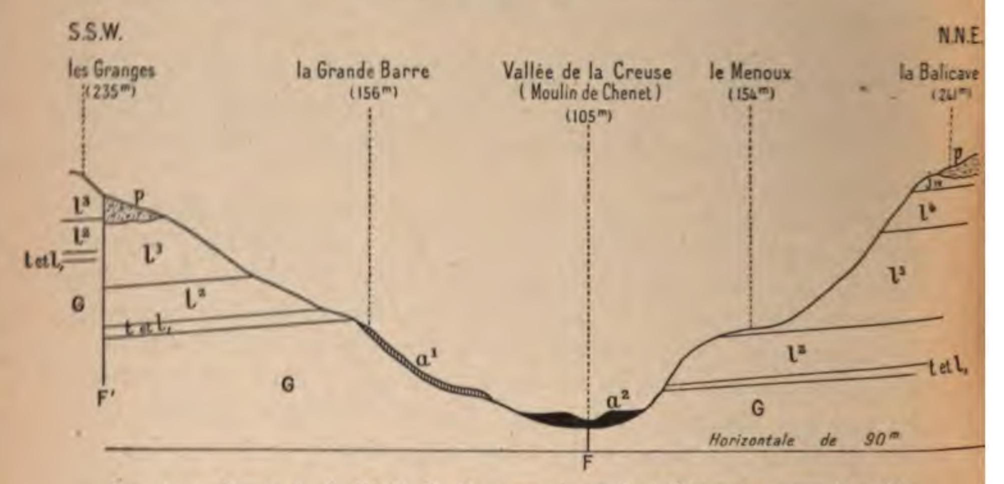


Fig. 4. — Coupe S. S. W.-N. N. E., passant, au Sud d'Argenton, par la vallée de la Creuse.

a^2, alluvions récentes ; a^1, alluvions anciennes ; p, sédiments pauvres des hauts niveaux ; jIV. bajocien ; l^4, toarcien ; l^3, charmoutien ; l^2, sinémurien ; l, et t, rhétien et trias ; G, gneiss ; F et F', failles,

Échelles : 1 : 40000 (L.) et 1 : 4000 (H.).

découper les terrains sédimentaires en une série de blocs portés à des altitudes diverses.

Une autre faille Nord-Sud est un accident important au point de vue topographique ; c'est celle qui coïncide avec la vallée de la Creuse depuis Crozant jusqu'à Argenton. On a estimé que le rejet de cette faille était seulement de 20 à 30 mètres ; la direction générale de l'accident est Nord 25° Ouest ; il se continue, avec la même

1. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XII, p. 27.

2. De Launay. *Vallée du Cher...*, p. 8-9, 19-20, 30, 33-34. Id. *Terrain permien de l'Allier*, p. 329-330. De Grossouvre. *Observations à propos de la communication... sur le terrain permien de l'Allier*, p. 337.



TALUS MONOCLINAL, AU N. DE LA MARMANDE.

Le flanc est constitué par des marnes liasiques que recouvre un mince toit de calcaires jurassiques.



RELIEF DE CALCAIRE HETTANGIEN.

Cette croupe se dresse, au S. E. de St-Amand, entre la vallée monoclinale de la Marmande et la vallée surimposée du Cher.





TALUS MONOCLINAL, AU N. DE LA MARMANDE.

Le flanc est constitué par des marnes liasiques que recouvre un mince toit de calcaires jurassiques.



RELIEF DE CALCAIRE HETTANGIEN.

Cette croupe se dresse, au S. E. de St-Amand, entre la vallée monoclinale de la Marmande et la vallée surimposée du Cher.

direction et une amplitude analogue, dans la masse des terrains sédimentaires [1] ; la coupe ci-contre (fig. 4) qui passe au Sud d'Argenton en témoigne [2].

Un profil géologique détaillé de la ligne de chemin de fer Argenton-La Châtre permet de constater que, dans la région septentrionale du Massif central comprise entre la vallée moyenne du Cher et la vallée de la Creuse, il existe des failles dont la direction est analogue à la faille de la vallée de la Creuse [3]. Celle qui a été décrite le plus complètement est la faille du ruisseau de l'Auzon, affluent de gauche de la Bouzanne : elle est d'abord parallèle au thalweg du ruisseau, puis se confond avec lui ; sa direction est

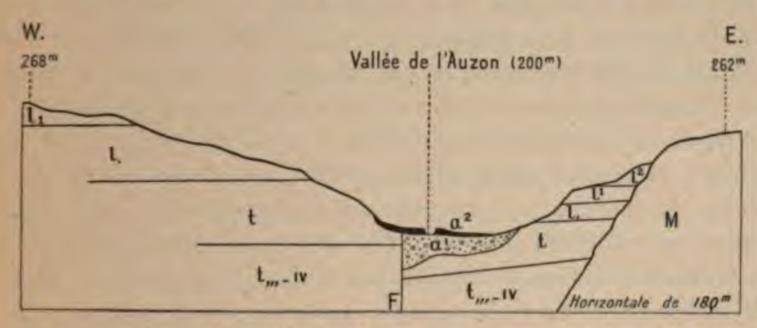


Fig. 5. — Coupe W.-E., passant par la vallée de l'Auzon.

a^2, alluvions récentes ; a^1, alluvions anciennes ; l^2, sinémurien ; l^1, hettangien ; $l_,$, rhétien ; t, trias argilo-marneux ; $t_{,,,-IV}$, trias sablo-gréseux ; M, micaschistes ; F, faille ; le rejet est d'environ 25 mètres.

Échelles : 1 : 8000 (L.) et 1 : 2000 (H).

Nord 15 à 20° Ouest ; le rejet, relativement faible, ne dépasse pas 25 mètres [4] (fig. 5).

Une série d'autres failles ont été relevées à l'Est et à l'Ouest de la vallée de l'Auzon ; elles coïncident, elles aussi, avec des lignes de thalweg : à l'Ouest, la faille du ruisseau du Creuzançais ; à l'Est, la faille du ruisseau de l'Aubord, celle du ruisseau de Bellefont, celle de la rivière la Couarde [5]. Ces failles présentent deux caractères

1. Lasne. *Étude géol. dép. Indre*, p. 5-6.
2. Coupe communiquée par E. Benoist.
3. Ponts et Chaussées. *Chemin de fer de Tournon Saint-Martin à La Châtre*. Plan général au 1 : 200 000 et pl. I, profil en long géologique (L. 1 : 125 000 et H. 1 : 1 000).
4. Benoist. *Profil géol. ch. de fer Argenton-La Châtre*, p. 21-22. Ponts et Chaussées. *Ch. de fer Tournon-La Châtre*, pl. II : coupe Est-Ouest de la vallée de l'Auzon (L. 1 : 2 000 et H. 1 : 500).
5. Benoist. *Profil géol...*, p. 21.

Les ondulations.

Les ondulations tertiaires ne paraissent pas avoir eu autant d'influence sur le travail des eaux courantes que les cassures et la plongée des couches au Nord et au Nord-Ouest. Le rôle des ondulations n'est peut-être moindre qu'en apparence, et la raison de cette apparence est peut-être une connaissance encore incomplète de ce genre de dislocations.

Dans l'Ouest, en effet, aux confins de la Touraine et du Berry, les principaux axes anticlinaux ont été signalés; mais, dans l'Est, entre la Sologne et la Champagne de Bourges, les localisations proposées pour les axes des ondulations tertiaires ne sont pas à l'abri de toute contestation. La Champagne de Bourges constitue, de ce point de vue, une zone mal connue : là, dans un complexe sédimentaire assez homogène et où les couches ont un plongement peu sensible, on éprouve de réelles difficultés à suivre un horizon choisi comme repère. Dans la bande des sédiments liasiques qui borde le Massif central, la région de Saint-Amand est la seule où ait été signalée jusqu'ici une ondulation de quelque amplitude. L'incertitude où l'on est encore au sujet des ondulations tertiaires rend plus nécessaire une énumération méthodique des accidents particuliers déterminés avec précision.

Au Sud-Ouest des différents axes anticlinaux, orientés Nord-Ouest-Sud-Est et qui ont guidé le dessin de la ligne de partage des eaux entre Seine et Loire, axes du Merlerault, de Senonches et de la butte Malitourne[1], M. Dollfus a indiqué l'existence d'une série d'autres ondulations tertiaires : il en a suivi les axes anticlinaux avec continuité, principalement dans la région tourangelle comprise entre la vallée du Cher, à l'Est, et le thalweg Creuse-Vienne, à l'Ouest. De l'Est à l'Ouest on rencontre :

a. L'*anticlinal d'Amboise-Graçay*[2], qu'on suit, entre ces deux points extrêmes, au-dessus de Montrichard, au Nord de Bourrée, à Monthon-sur-Cher, à Saint-Romain, à Selles-sur-Cher, et dont aucun prolongement n'a été signalé au Sud de Graçay ;

b. L'*anticlinal Langeais-Loches*[3], qui passe par Monts-sur-Indre ;

1. Dollfus. *Relations entre la structure géologique du bassin de Paris...*, p. 421-424.
2. Id. *Touraine*, p. 5.
3. Id. *Ibid.*, p. 15.

c. L'*anticlinal Saint-Épain–Ligueil*[1], qui doit se poursuivre au Sud et passer au Nord de Charnizay : il existe en effet à Charnizay une série de dépôts faluniens, dont quelques-uns sont décalcifiés et qui doivent s'appuyer, comme beaucoup de dépôts du même âge, sur le flanc d'un anticlinal[2] ;

d. L'*anticlinal La Haye-Descartes-Le Grand-Pressigny*[3].

De ces quatre axes, tous orientés Nord-Ouest-Sud-Est, les deux plus importants pour la topographie sont celui de Montrichard-Bourrée et celui de Saint-Épain-Ligueil-Charnizay, encore désigné sous le nom d'axe d'Arpheuilles-Estrigueil[4]. Le second a guidé surtout le tracé des vallées ; le premier trahit son influence sur les formes actuelles du terrain, plus spécialement dans la région qui est située de part et d'autre de la vallée du Fouzon, entre Dun-le-Poëlier et Nohant-en-Graçay. La simple lecture de la carte géologique[5] laisse deviner qu'on se trouve, dans cette région, en présence d'une voûte démantelée ; l'érosion a mis à nu les couches profondes : sur les deux rives du Fouzon, à partir de Prinçay jusqu'au point où la vallée coupe la route de Toulouse à Paris, le portlandien affleure, sous la forme d'un calcaire marneux et jaunâtre à texture sableuse ; au Nord et au Sud, ce sont des couches de plus en plus jeunes qu'on rencontre successivement : au Nord, des sables et argiles bariolées qui sont d'âge aptien et qui, par places, sont recouverts de sables du gault, fréquemment agglomérés en grès lustrés ; au Sud, ce sont les sables du gault qui d'abord apparaissent, puis les dépôts cénomaniens. En outre, les dépôts cénomaniens dessinent, au Sud-Ouest et au Sud, autour des affleurements jurassiques, une bande semi-circulaire ; l'anticlinal se présente, dans la région de Graçay, d'après les apparences cartographiques, sous forme d'un dôme anticlinal ;

1. Dollfus. *Touraine*, p. 15.
2. Les faluns de Touraine reposent en discordance sur les terrains antérieurs ; les lambeaux qui subsistent actuellement ne jalonnent pas toujours le tracé des synclinaux du substratum comme l'indique Dollfus (*Touraine*, p. 15) ; en particulier, les grands lambeaux des environs de Manthelan et de Sainte-Maure, entre Indre et Vienne, s'étalent sur le prolongement direct de l'anticlinal Arpheuilles-Estrigueil (anticlinal Saint-Épain-Sainte-Maure-Ligueil de Dollfus).
3. Dollfus. *Touraine*, p. 16.
4. Nous n'avons indiqué sur la figure 6 que deux de ces axes, celui d'*Amboise-Graçay* et celui de *Saint-Épain-Ligueil* ; nous en avons tracé un troisième, au N. de la vallée de l'Indroye, sans toutefois le décrire ; nous l'avons désigné sous le nom d'*axe de Montrésor* ; il n'est nulle part décrit ni nommé ; nous en avons emprunté le tracé à Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000, XV* : esquisse de l'extension des sables granitiques au débouché du Plateau central, carte au 1 : 1 000 000 ; d'après cette carte, l'axe de Montrésor passerait au N. de Montrésor, d'Écueillé et de Levroux.
5. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuilles 121* (Valençay) et *122* (Bourges).

l'axe de l'ondulation, après s'être un instant abaissé, irait se relevant ensuite au Sud-Est de Graçay.

Les observations faites sur le terrain nous ont confirmé dans cette hypothèse[1]. Nous avons mesuré la direction du pendage et l'inclinaison par rapport à l'horizontale des grès lustrés du gault (pl. II, 1) et des calcaires portlandiens qui leur sont subordonnés, en différents points, situés au Nord, au Sud-Est et au Sud-Ouest de Graçay. Ces mesures n'échappent pas aux chances d'erreur : il est difficile de suivre la stratification des grès sur de longues étendues, et la dissolution des calcaires sous-jacents, opérée par les eaux d'infiltration, a pu, d'autre part, modifier l'inclinaison des bancs de grès ; enfin, les différents lits des sédiments portlandiens, dans les points où on les exploite comme marnes, ne sont pas toujours très distincts. Ces réserves faites, il nous paraît résulter des mesures relevées que le pli de Graçay a l'allure d'un dôme anticlinal qui disparaît entre Nohant-en-Graçay et Luçay-le-Libre. Peut-être une coupe transversale, établie grâce à un plus grand nombre d'observations, permettrait-elle de dessiner ce pli comme un pli dyssymétrique dont le flanc Nord serait le plus incliné.

A l'Est de Graçay, la corniche crétacée s'élève progressivement jusqu'à La Motte d'Humbligny ; elle atteint en ce point son altitude maxima ; elle conserve une altitude voisine de ce maximum jusqu'à Sancerre. L'accident topographique est-il le résultat d'une dislocation ? Il le faut penser, si on admet, pour la région comprise entre Sancerre, Gien et Vierzon, les explications tectoniques de Raulin[2]. Abstraction faite des phénomènes d'érosion, on doit considérer, d'après Raulin, que la surface structurale de cette région est celle « d'une grande pyramide triangulaire extrêmement surbaissée ». Les trois angles de la base sont au voisinage de Sancerre, de Gien et de Vierzon. La face Nord-Ouest, la plus étendue avec la face Sud, s'incline en pente douce vers la Sologne ; la face Nord-Est, qui est la moins étendue, et la face Sud descendent en pente accusée

1. Flanc Nord-Est : 1° près du village du Rocher (au Sud-Est de Graçay), grès lustrés du gault : pendage Nord 20° Est, plongement 20° ; le chiffre de 20° pour le plongement des grès est un chiffre élevé ; il s'explique, si on admet que des affaissements causés par la dissolution des couches calcaires sous-jacentes ont augmenté encore l'inclinaison des couches gréseuses ; 2° à la sortie de Nohant-en-Graçay, calcaires portlandiens : pendage Sud 2° Est, plongement 5°. Flanc Sud-Ouest : à 1 kilomètre au Sud-Est de Graçay, calcaires portlandiens : pendage Sud 10° Ouest, plongement 5°.

2. Raulin. *Mémoire sur la constitution géologique du Sancerrois.* Id. *Extrait d'un mémoire sur la constitution géologique du Sancerrois.* Id. *Défense du soulèvement du Sancerrois.*

l'une sur la vallée de la Loire et l'autre sur la Champagne de Bourges [1]. Cette allure de la surface structurale est la conséquence d'un soulèvement semi-elliptique, orienté Est 26° Nord-Ouest 26° Sud ; ce soulèvement, dont l'axe anticlinal correspond à une ligne tirée de Sancerre à Mehun, a été interrompu en son centre par le système de failles Nord-Sud dont on constate l'existence à Sancerre. On serait en présence d'une ondulation analogue à celle du Boulonnais ou à celle du Bray, mais de direction orthogonale.

Ebray et, après lui, M. Douvillé ont nié l'existence d'un accident de cette nature [2]. Pour Ebray, le plongement des couches qu'on peut remarquer sur les coupes dressées par Raulin s'explique « par le relèvement normal [des différents étages], qui se manifeste sur tout le pourtour du bassin dit anglo-parisien » et par « l'action non moins évidente de la faille de Sancerre » [3]. Pour M. Douvillé, s'il existe un système du Sancerrois, c'est le système de failles Nord-Sud dont on constate l'existence dans la région orientale du département du Cher et qui se rattache « à un système de failles parallèles, très nettement marquées dans le département de la Nièvre » [4]. Pour ces deux géologues, la région de collines que Raulin a désignée sous le nom de Sancerrois n'est pas une région ondulée, c'est un des compartiments de la région faillée qui s'étend du Morvan à la Sologne.

Sans entrer dans la discussion de l'âge auquel se serait produit le soulèvement, on peut dire toutefois que l'hypothèse de Raulin, à examiner les différentes coupes [5] jointes au mémoire, n'apparaît pas pleinement justifiée. Les coupes Nord-Ouest-Sud-Est (n°s 2, 3, 4) mettent en lumière la plongée rapide des couches du jurassique supérieur et de l'infracrétacé vers le Nord-Ouest ; la coupe n° 6, de Sancerre à Vierzon, montre que la surface topographique s'abaisse du Nord-Est au Sud-Ouest, et il semble que les couches suivent ce mouvement ; mais aucune des coupes ne permet d'admettre un ploiement général des couches, orienté du Nord-Est au Sud-Ouest.

1. RAULIN. *Mémoire...*, p. 221 et 238 ; *Extrait...*, p. 84 ; *Défense...*, p. 309 et 312.
2. EBRAY. *Nullité du système du soulèvement du Sancerrois.* DOUVILLÉ. *Note sur le système du Sancerrois.* EBRAY. *Remarques sur la note de M. Douvillé sur le système du Sancerrois.*
3. EBRAY. *Nullité syst. Sancerrois*, p. 473.
4. DOUVILLÉ. *Syst. Sancerrois*, p. 105.
5. 6 coupes : 1, coupe Nord-Sud de Beaulieu à Herry par Sancerre ; 2, coupe Nord-Ouest-Sud-Est de Cerdon à Herry, le long de la vallée de la grande Sauldre ; 3, coupe Nord-Ouest-Sud-Est de Sainte-Montaine à Gron ; 4, coupe Nord-Ouest-Sud-Est de Nançay à Bourges par Neuvy-sur-Barangeon et la forêt d'Allogny ; 5, coupe Nord-Sud de Theillay-le-Pailloux à Limeux ; 6, coupe Nord-Est-Sud-Ouest de Vierzon à Sancerre.

Une simple remarque topographique permet de prouver l'inexactitude des vues de Raulin. Si l'écorce terrestre s'était déformée de façon à donner naissance à un axe anticlinal, entre Sancerre et Mehun, il serait resté des traces de cette déformation dans la topographie actuelle : la retombée Nord de l'anticlinal pourrait être dissimulée sous l'argile à silex et les dépôts de la Sologne ; la retombée Sud aurait pu être en partie détruite par le travail de l'érosion, mais des lambeaux permettraient d'en amorcer la reconstitution ; on devrait retrouver, au pied de la corniche jurassique et infracrétacée, des témoins des couches supracrétacées recouvrantes ; ces témoins auraient échappé à l'érosion, si le plus léger plongement des couches dans la direction du Sud avait esquissé un synclinal succédant à l'anticlinal du Sancerrois.

Il n'en demeure pas moins que l'action des failles du Berry oriental ne rend pas un compte suffisant des altitudes croissantes auxquelles on rencontre, entre Vierzon et Sancerre, l'argile à silex. Ces altitudes sont les suivantes : 170 mètres, au-dessus de la vallée du Cher ; 292 mètres, au-dessus d'Allogny ; 320 mètres, au-dessus de Menetou-Salon ; 354 mètres, au-dessus de Morogues ; 434 mètres, au-dessus de La Motte d'Humbligny. L'argile à silex est le produit de la décomposition sur place des couches crayeuses ; les couches dont elle n'est que le résidu atteignaient sans doute des altitudes plus élevées encore que les altitudes mentionnées précédemment ; toutefois les altitudes anciennes étaient entre elles dans un rapport analogue à celui qui unit actuellement les altitudes de l'argile à silex, et cette progression Nord-Ouest-Sud-Est doit avoir une origine tectonique.

En outre, la coupe de Sainte-Montaine à Gron (coupe n° 3), relevée par Raulin, montre qu'il existe des relations d'altitude et de direction entre l'argile à silex qui couronne les coteaux du Sancerrois et celle qui couronne les buttes de Gron. Elle pose ainsi le problème d'une communauté primitive d'origine et d'une analogie de situation entre les lambeaux d'argile à silex demeurés à la surface de la Champagne de Bourges et le manteau continu qui se prolonge au Nord.

Enfin, le talus qui de Sancerre à Vierzon marque la limite de la Champagne de Bourges et qui est constitué par des affleurements jurassiques et infracrétacés, est dessiné, sur la carte géologique, de telle façon qu'on est conduit à se poser un problème de sculpture du sol où des considérations tectoniques sont susceptibles d'intervenir comme un élément de la solution. Ce talus n'est pas rectiligne ; il est représenté par une série de festons triangulaires dont les som-

mets sont orientés au Sud-Sud-Est. Les rivières qui drainent la Sologne et s'écoulent au Nord n'ont pas poussé leur travail d'érosion régressive jusqu'à franchir le talus ; mais leurs sources sont voisines de la crête, et les festons dessinés par le talus peuvent, dans une représentation schématique, être considérés comme isolés les uns des autres par une série de vallées conséquentes parallèles ; la vallée de la Nère et les parties supérieures des vallées de la grande Sauldre, de la petite Sauldre et du Barangeon sont conséquentes : elles sont orientées suivant la ligne de plus grande pente des couches crétacées, qui plongent au Nord-Ouest. Or les cours d'eau recoupent de l'amont vers l'aval des couches de plus en plus récentes : c'est donc que la pente de leurs thalwegs est moindre que l'inclinaison des couches.

Dans une région plissée comme le Jura on retrouve une disposition analogue. Si on considère un pli synclinal dont la partie la plus basse est occupée par un cours d'eau, les flancs des voûtes qui de part et d'autre le limitent peuvent être envisagés comme deux plans inclinés dont les lignes de plus grande pente aboutissent au thalweg synclinal ; à mesure que le réseau hydrographique se développe, chacun de ces plans inclinés est découpé par une série de thalwegs subordonnés, parallèles entre eux, aboutissant au thalweg synclinal ; la pente des thalwegs subordonnés est moindre que l'inclinaison des couches dans lesquelles ils sont burinés. Par le seul jeu des eaux courantes et sous la seule influence d'une disposition tectonique donnée, le flanc d'une voûte anticlinale au pied de laquelle une vallée synclinale est creusée se laisse découper par une série de vallées conséquentes parallèles en une suite de festons plus ou moins triangulaires ; les vallées conséquentes subordonnées sont celles qu'on désigne dans le Jura sous le nom de « *ruz*[1] ».

Peut-on assimiler au flanc d'une voûte jurassienne le plan incliné qui commence aux collines du Sancerrois et dont la limite inférieure est dessinée par le thalweg de la Loire entre Orléans et Blois ? Dans ce cas, la sculpture de la partie la plus élevée de ce plan incliné serait l'œuvre exclusive des eaux courantes.

Une autre explication est possible : la localisation des thalwegs pourrait avoir été amorcée par l'existence d'ondulations parallèles aux lignes de plus grande pente du plan incliné. C'est l'explication qu'a récemment adoptée M. Dollfus[2]. D'après lui, « il existe dans le

1. De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 145 et pl. XLIV, fig. 130.
2. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XVI, p. 34, et carte tectonique du Sancerrois au 1 : 320 000.

Sancerrois... un système de plis... orientés du Nord-Ouest au Sud-Est, comme tous les plis du bassin de Paris,... légèrement dyssymétriques, avec pente plus rapide vers le Sud,... et *qui ont amené l'organisation du régime hydrographique actuel*[1] ». Dans la région comprise entre la partie du val de Loire qui va de Cosne à Sully et la vallée inférieure du Cher, on compterait sept de ces plis ; le plus important des accidents anticlinaux peut s'observer au voisinage de Sancerre. C'est l'anticlinal dit de Menetou-Ratel ; il passe par Thou et Amigny. Aux régions anticlinales correspondent, dans la topographie actuelle, « des plateaux boisés, siliceux et limoneux, qui plongent à l'Ouest plus rapidement que le cours des rivières ». Quant aux synclinaux, ils sont jalonnés par les rivières actuelles qui « coulent dans des selles régulières, parallèles, jusqu'à la région déprimée occupée par les sables de la Sologne. »

Le plateau jurassique, encadré par le talus crétacé au Nord et le talus liasique au Sud, correspond à une interruption dans la série de nos connaissances sur les ondulations tertiaires. La réapparition de niveaux sédimentaires, bien caractérisés par leur nature minéralogique et leur faune, dans la région liasique, permet de mieux suivre l'allure tectonique des différentes couches. Entre la vallée du Cher et celle de l'Indre, on a signalé l'existence de quatre anticlinaux. Le plus anciennement étudié est l'anticlinal de Drevant : entre Saint-Amand et Ainay-le-Vieil, les couches du trias affleurent, dominées, au Nord-Est et au Sud-Ouest, par deux crêtes constituées par des sédiments liasiques. L'examen des contours géologiques tracés sur la carte et l'étude des commentaires qui en ont été donnés renseignent sur l'existence d'une ondulation anticlinale, de direction Sud-Est-Nord-Ouest[2] ; la charnière du pli a été démantelée ; cette circonstance fait apparaître au centre du pli des couches plus anciennes ; elles sont encadrées, de part et d'autre, par des couches plus récentes. Sur le flanc Nord, qui est le flanc le plus relevé, parallèlement à la direction du plissement, une faille s'est ouverte.

Parmi les plis de direction analogue signalés à l'Ouest du pli de Drevant, le plus important serait l'anticlinal de La Châtre ; il limiterait la Brenne, au Nord-Est ; il se raccorderait avec l'anticlinal Sainte-Maure-Ligueil dans la zone des dépôts faluniens de Touraine[3]. Toutefois ce raccord, séduisant pour l'esprit, doit actuelle-

1. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XVI, p. 34.
2. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 134* (Issoudun) et De Grossouvre. *Excursion... aux environs de Saint-Amand*, coupes, p. 1 100 et 1 101.
3. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XV, p. 162.

ment passer plutôt pour une hypothèse vraisemblable que pour une réalité.

Les résultats actuellement acquis.

L'objet de cet examen critique des accidents tectoniques qui ont déformé les couches du secteur Sud du bassin parisien a été d'établir quels étaient ceux dont on pouvait admettre l'existence sans conteste et dont on pouvait tirer parti pour interpréter le relief; il s'agissait aussi de circonscrire les régions pour lesquelles notre connaissance des déformations tectoniques était actuellement insuffisante. Il est permis maintenant d'énoncer les conclusions suivantes :

A. Deux séries d'accidents ont modifié la surface structurale après son émersion : des failles et des ondulations. Les failles ont une direction sensiblement parallèle à celle de la faille de Sancerre; elles oscillent autour de la direction Nord-Sud. A mesure qu'on s'avance vers l'Ouest, elles diminuent d'amplitude ; la faille qui passe par Sancerre aurait un rejet d'au moins 200 mètres ; on a évalué à 20 mètres seulement la dénivellation de la faille qui se confond avec la vallée de la Creuse, entre Crozant et Argenton. Plus on s'éloigne du val de Loire dans la direction de l'Ouest, moins les différentes failles mordent sur les couches de la bordure sédimentaire du Massif central, de plus en plus elles n'intéressent que les roches cristallines. A l'Est, elles recoupent les plis tertiaires, le pli de Drevant, les ondulations de la région de Sancerre, quelle qu'en soit la direction ; dans l'Ouest, au contraire, la faille de Châtillon mise à part, le système des ondulations règne seul.

B. Dans la région où s'étalent les calcaires lithographiques et les calcaires crayeux, les déformations tectoniques ne se sont pas traduites par de grandes cassures. Les calcaires sont d'ordinaire hachés par un grand nombre de joints ; ces joints sont le résultat de diaclases qui ont découpé les bancs calcaires perpendiculairement au plan de stratification ; une partie des diaclases paraît s'aligner suivant une même direction, qui serait parallèle à la direction Nord-Sud des cassures du Berry oriental. Certaines des diaclases auraient alors même origine que les failles du Berry oriental ; elles seraient, elles aussi, le résultat d'une poussée tangentielle ; celle-ci se serait traduite d'abord par des fractures de grande amplitude; puis l'effort tangentiel, au lieu de se localiser suivant une direction donnée, se serait pour ainsi dire éparpillé dans la masse

des calcaires tendres et s'y serait traduit par une infinité de cassures de détail.

C. Les ondulations d'âge tertiaire, partout où elles sont incontestables, sont de direction Nord-Ouest-Sud-Est. On n'en a retrouvé trace que dans la zone des sédiments crétacés qui affleurent au Nord de la Champagne berrichonne et dans la bande liasique comprise entre la Champagne berrichonne et le Massif central. Encore la connaissance qu'on a acquise de ces ondulations est-elle sujette à revision dans l'une et l'autre régions : le tracé des anticlinaux proposé par M. Dollfus pour la région qui s'étend entre Sancerre et Vierzon soulève des difficultés d'ordre topographique qui seront examinées dans la suite ; il en est de même pour les ondulations de la zone liasique comprise entre la vallée de l'Indre et celle de l'Anglin.

D. La Champagne, dont le sous-sol est constitué par des calcaires, marnes et argiles d'âge jurassique, apparaît, dans l'état actuel de nos connaissances, comme une plate-forme à la surface de laquelle le phénomène de plissement n'a laissé aucune trace.

Plus d'un élément manque donc pour rendre compte de l'évolution du relief. L'histoire de cette évolution ne saurait être retracée qu'à grands traits. On ne peut avoir la prétention d'établir entre les différents phénomènes observés des rapports rigoureux de succession; il faut se contenter d'établir un lien de cause à effet entre telle forme topographique et quelques-uns de ses antécédents. Encore les différentes parties du tableau seront-elles inégalement poussées ; il faut se résigner à des lacunes. Les seules données du problème connues avec quelque précision sont la nature minéralogique des roches, l'ordre de succession des masses minérales, l'inclinaison générale des couches sédimentaires. Les bouleversements tectoniques sont des éléments d'explication qu'on doit utiliser localement et avec prudence.

II. — ESSAI D'INTERPRÉTATION MORPHOGÉNIQUE

Les reliefs les plus saillants sont les deux lignes d'escarpement intercontinentales qui limitent, au Nord et au Sud, la Champagne berrichonne : la ligne septentrionale correspond aux affleurements du jurassique supérieur et du crétacé, la ligne méridionale aux affleurements du lias. Ces deux lignes d'escarpement, orientées Nord-Nord-Est-Sud-Sud-Ouest, sont sensiblement parallèles entre



Fig. 6. — Croquis synthétique des principaux accidents tectoniques et topographiques du Berry.

(D'après la carte géologique de la France au 1 : 1 000 000, d'après Dollfus et des observations personnelles.)

Anticlinaux : I, de St-Épain-Ligueil ; II, de Montrésor ; III, d'Ambroise-Graçay ; IV, de Drevant. Failles : f1, de Myennes ; f2, f2', f2" du Berry oriental ; f3 de la Creuse. Talus monoclinaux : m. n., du Nord ; m. s., du Sud ; m. e., de l'Est.

Échelle : environ 1 : 1 000 000.

elles et à la ligne suivant laquelle affleurent les différents strates. Plusieurs lignes d'escarpement analogues existent dans le Berry oriental au voisinage du val de Loire ; ces lignes d'escarpement sont orientées perpendiculairement aux précédentes, mais leur direction concorde encore avec celle des lignes d'affleurement des strates. Ces divers accidents sont sculptés dans des couches sédimentaires faiblement inclinées, ils rentrent dans la catégorie des *accidents monoclinaux*[1] (fig. 6).

Les crêtes monoclinales du Berry méridional.

La ligne d'escarpement qui limite, au Sud, la Champagne berrichonne est discontinue, mais les strates dans lesquels elle a été modelée sont ceux qui reproduisent avec le plus de netteté la disposition schématique nécessaire pour que des vallons monoclinaux prennent naissance. Pour que ce type de relief puisse se réaliser, *il faut que la surface structurale soit constituée par des couches peu dérangées et inclinées en pente douce, qu'une couche tendre alterne avec une couche dure, enfin que les cours d'eau originels puissent s'écouler perpendiculairement à l'affleurement des strates.* Ces différentes conditions se trouvent réunies dans les terrains infrajurassiques qui affleurent en bordure du Massif central : la couche dure inférieure est représentée par le *calcaire pavé de l'infralias*, la couche dure supérieure par *les calcaires construits et les calcaires oolithiques du bajocien et du bathonien* ; ces deux couches dures encadrent la masse des *argiles du lias*. Le pendage des strates est au Nord. Les vallées du Cher, de l'Arnon, de l'Indre sont des vallées conséquentes originelles. Parmi les vallées subordonnées il devait forcément se produire, grâce à cette disposition, des vallées monoclinales.

Étudions avec plus de détails le développement de la structure monoclinale dans la vallée de la Marmande. Depuis Vernais jusqu'à Noirlac, la ligne d'escarpement qui correspond au versant Nord de la vallée est constituée par les argiles toarciennes ; celles-ci plongent dans la direction du Nord, au-dessous des calcaires du bajocien

1. Sur les vallées monoclinales et les talus monoclinaux, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 28-29 et pl. IX, fig. 22 ; p. 130-132 et pl. XXXVII, fig. 112. On trouvera une esquisse sommaire de la morphogénie du Berry dans Barré. *L'architecture du sol de la France*, p. 339-342. Voir en particulier fig. 171, p. 341, et fig. 170, p. 340.

et du bathonien[1] ; le sommet de l'escarpement est constitué par des calcaires plus ou moins rubéfiés, parfois meuliérisés ; on les a attribués jadis au sidérolithique ; ce sont vraisemblablement des calcaires jurassiques décalcifiés (pl. III, 1). La vallée proprement dite est installée sur la tranche des sédiments charmouthiens, qui sont en majorité argileux. L'affluent monoclinal a coulé primitivement plus loin que la Marmande actuelle dans la direction du Sud. Le façonnement de la vallée telle qu'elle apparaît aujourd'hui est le résultat d'une double série de phénomènes : le déplacement latéral du thalweg dans la direction du Nord, l'écroulement progressif de la corniche calcaire qui couronnait la ligne d'escarpement ; cet écroulement a été provoqué par l'affouillement des argiles toarciennes sous-jacentes.

Le type monoclinal serait réalisé avec plus de netteté, si la Marmande avait déblayé non seulement les argiles toarciennes, mais encore les sédiments du charmouthien et du sinémurien, et si le versant méridional de sa vallée était constitué par la surface supérieure du calcaire pavé hettangien. Différentes raisons peuvent expliquer que ce type franc n'ait point été réalisé. L'aire de drainage de la Marmande est restreinte, la rivière n'a jamais eu un débit suffisant pour déblayer rapidement la masse entière des couches tendres, dont l'épaisseur dépasse 100 mètres. Les sédiments charmouthiens et sinémuriens renferment des bancs calcaires peu épais, qui alternent avec les bancs argileux ; les bancs calcaires ont pu influencer le travail d'approfondissement du cours d'eau et l'arrêter avant que le thalweg n'ait été creusé jusqu'au calcaire pavé hettangien ; le déplacement latéral du thalweg aurait ainsi commencé avant que le thalweg n'ait été installé sur la véritable couche dure. Enfin, des accidents locaux ont, dans la région de Saint-Amand, dérangé l'allure générale du calcaire pavé ; immédiatement au Sud de la vallée de la Marmande, se présente le pli de Drevant qu'accompagnent des failles, généralement parallèles à la direction du pli[2]. Ces phénomènes tectoniques ont eu pour résultat un morcellement des couches du calcaire pavé ; celles-ci, au lieu d'affleurer avec continuité sur de vastes surfaces, sont disséquées en un certain nombre de lambeaux ; ces lambeaux ont, dans la topographie, l'allure de plates-formes plus ou moins étendues, aux rebords accusés : le plateau de La Groutte en est un bon exemple.

1. De Grossouvre. *Excursion à la côte de Meillant et aux Cottards*, p. 1103.
2. Id. *Excursion... aux environs de Saint-Amand*, p. 1100 et coupe fig. 1.



PAYS DE BOCAGE DANS LE LIAS.
Vue prise, au sud de Morlac, du haut du talus monoclinal qui domine la vallée de l'Arnon.



LE BOISCHAUT DE L'INDRE.
Vue prise de la côte de Corlay (talus monoclinal).

vallées originelles qui sont parallèles entre elles. Un nouveau cycle d'érosion aurait vraisemblablement pour résultat de substituer aux vallons monoclinaux discontinus et de pentes inverses une vallée monoclinale à pente continue, par suite de dresser, au Nord de cette vallée unique, un escarpement continu d'Est en Ouest.

L'explication de la ligne d'escarpement qui limite, au Nord, la vallée de la Marmande vaut donc, par surcroît, pour la vallée de l'Arnon, pour celles de l'Indre et de l'Igneray. La généralité de l'explication permet d'assurer que l'hypothèse d'une faille Est-Ouest, invoquée à plusieurs reprises pour rendre compte de la localisation du thalweg de la Marmande, est inutile : l'existence de cette faille n'a jamais été prouvée par des observations indiscutables ; les agents habituels du modelé topographique sont capables, par leur seul travail, d'avoir creusé la vallée de la Marmande et dressé l'escarpement qui la domine.

Leur disparition à l'Ouest de la vallée de l'Indre.

Au delà de la vallée de l'Indre, on ne trouve plus trace d'escarpements monoclinaux, dans la direction de l'Ouest. Cette disparition a deux causes. L'épaisseur des sédiments liasiques qui affleurent sur la lisière Nord du Massif central diminue d'Est en Ouest ; les marnes et argiles des étages inférieurs passent latéralement à des calcaires ; la masse des argiles toarciennes subsiste, il est vrai, mais réduite; les eaux courantes n'ont pas rencontré, à l'Ouest, des conditions aussi favorables à la sculpture des accidents monoclinaux. Les couches tendres ont été, d'autre part, mieux protégées contre l'érosion à l'Ouest qu'à l'Est : la région qui s'étend au Sud du cours de la Creuse, considéré entre Saint-Gaultier et Le Blanc, est couverte d'un vaste manteau de sables granitiques ; les débris argilo-sableux du miocène s'épaississent, au Nord, sur la Brenne. Les couches liasiques, déjà réduites, ont échappé à la morsure des eaux courantes sous cette masse de débris alluvionnaires ; leur rôle topographique a cessé.

Il est, par suite, impossible d'accepter l'explication d'ensemble qu'a proposée M. Dollfus des accidents topographiques situés au Nord du Massif central et au contact immédiat de la pénéplaine. M. Dollfus a distingué, dans la région où affleurent les sédiments liasiques, non seulement des axes anticlinaux de direction Nord-

Ouest-Sud-Est, mais aussi des « falaises jurassiques sculpturales[1] », de direction sensiblement Est-Ouest ; parmi ce dernier genre d'accidents, attribués avec raison au travail de déblaiement des couches tendres exécuté par les eaux courantes, on voit rangée la falaise de la Bouzanne-Creuse, qui domine le thalweg de ces deux rivières depuis Tendu jusqu'au Blanc. Il y a là une erreur d'interprétation : entre Tendu et Le Blanc, les vallées de la Bouzanne, puis de la Creuse, sont fortement encaissées ; mais le profil transversal de l'une ou l'autre vallée, entre ces deux points, diffère du profil transversal de la basse vallée de la Marmande : seul le versant Nord de la vallée de la Marmande est escarpé, le versant Sud est en pente douce : c'est le versant sur lequel le thalweg s'est déplacé parallèlement à lui-même ; les deux versants de la vallée de la Creuse sont escarpés. Au pied des talus monoclinaux, Marmande, Arnon, Indre, Igneray coulent sur le dos des couches liasiques ; le thalweg de la Bouzanne et de la Creuse est encaissé dans les bancs puissants des calcaires bathoniens et calloviens. Les escarpements qui dominent la Creuse et la Bouzanne ne montrent pas la succession d'une couche tendre, puis d'une couche dure ; ils n'ont aucun caractère monoclinal ; il faut les distinguer des escarpements occidentaux ; nous réservons leur explication morphogénique pour les chapitres consacrés à l'étude du réseau hydrographique.

Leur stade actuel d'évolution.

Dater avec précision l'accident topographique constitué par les trois tronçons monoclinaux du Berry méridional est difficile. Le territoire du Berry est émergé depuis le début de l'époque tertiaire ; au cours de l'époque tertiaire, des niveaux de base marins ont toujours existé, au Nord ou au Nord-Ouest de ce territoire ; l'écoulement des eaux courantes a donc dû se faire dans une direction toujours voisine de la direction Nord ; de très bonne heure des cours d'eau subséquents, orientés Est-Ouest, ont pu naître ; pour que les couches liasiques fussent exposées à l'érosion, il a suffi qu'un de ces cours d'eau subséquents ait creusé son thalweg jusqu'à elles, et il n'était pas nécessaire pour cela que la couverture crétacée primitive fût déblayée tout entière, au Nord et au Sud. Le sillon liasique et la ligne d'escarpement qui en est la conséquence peuvent donc

1. Dollfus, *Feuille de Bourges au 320 000*, XV, p. 161-162.

être des traits assez anciens de la physionomie topographique du Berry. Toutefois leur aspect actuel est récent : ces accidents n'ont pu se fixer aux points où on les observe aujourd'hui qu'après le moment où les thalwegs conséquents, Cher, Arnon et Indre, avaient eux mêmes atteint un état de stabilité relatif ; ces derniers n'y sont parvenus que postérieurement au miocène, comme nous l'indiquerons dans la suite.

Cette hypothèse est confirmée par un fait. Si on relève les altitudes des thalwegs originels conséquents aux points où ils croisent les escarpements monoclinaux, on obtient 171 mètres pour l'Indre, 162 mètres pour l'Arnon, 153 mètres pour le Cher. Si les trois cours d'eau, qui ont même niveau de base, le val de Loire, avaient même importance, leurs thalwegs devraient avoir sensiblement la même altitude aux points où ils rencontrent les escarpements monoclinaux : ces points sont en effet à la même distance du niveau de base commun, dont la direction est parallèle à celle des escarpements monoclinaux[1]. Mais le Cher est plus important que l'Indre qui l'est à son tour plus que l'Arnon ; les chiffres d'altitude des thalwegs ne devraient donc pas se présenter en ordre décroissant de l'Indre au Cher, mais l'altitude du thalweg Indre devrait être inférieure à celle du thalweg Arnon, tout en demeurant supérieure à celle du thalweg Cher. Cette disposition exceptionnelle des chiffres d'altitude ne peut s'expliquer qu'à une condition : admettre que le façonnement des escarpements monoclinaux actuels est récent, que les cours d'eau n'ont pas, en amont, atteint leur état d'équilibre, qu'il en est de même, par suite, de la surface topographique voisine des parties non encore régularisées des profils, et que les cours d'eau ont été arrêtés en pleine évolution, comme nous le prouverons dans la suite, par un mouvement positif du niveau de base commun.

Leur profil transversal.

Le profil transversal des escarpements monoclinaux est simple ; chaque escarpement peut être assimilé à un versant sculpté dans deux couches hétérogènes, dont la plus résistante est la couche supérieure. Étudions ce profil transversal sur l'escarpement de la Marmande. La couche calcaire qui a protégé la masse des argiles

1. A propos de ce raisonnement, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 123 et pl. XXXIV, fig. 107.

toarciennes sous-jacentes devrait se dresser au-dessus de la pente argileuse sous forme d'une corniche, si la surface du plateau de la Champagne, dont elle représente l'arête terminale, n'était parvenue à un stade avancé de son évolution ; elle se termine au contraire en biseau au-dessus des sédiments argileux qui constituent à eux seuls la plus grande partie de l'escarpement ; c'est donc que la surface topographique de la Champagne est voisine de la période de maturité.

Quant à la partie de l'escarpement constituée par les argiles toarciennes, on y peut encore distinguer, avec quelque attention, les caractères habituels aux versants argileux en voie de façonnement[1]: sur la carte au 1 : 200 000, les courbes ne demeurent pas constamment parallèles entre elles ; il en est qui dessinent des festons que ne reproduisent pas les précédentes ou les suivantes ; cette absence de parallélisme entre les courbes de niveau indique que des creux et des protubérances existent encore à la surface du versant ; elles résultent du glissement de masses argileuses supérieures, entraînées par leur propre poids à la surface des masses inférieures amollies et superficiellement délayées par les eaux d'infiltration.

La nomenclature qui leur convient.

La description et l'explication des accidents monoclinaux du Berry méridional permet de préciser le nom sous lequel on peut les désigner. On ne saurait leur appliquer le nom de *falaises*[2]. Au propre, la falaise est un ressaut brusque, inaccessible, où la pente des roches est sans cesse avivée par les flots ; le modelé de la falaise est indépendant de la nature des roches et du degré d'inclinaison des strates ; il est l'œuvre des eaux marines, qui sapent les couches inférieures, et de la pesanteur qui cause l'écroulement des couches supérieures. Les escarpements monoclinaux qui viennent d'être étudiés sont, eux aussi, causés par des phénomènes de sapement, attribuables aux eaux continentales ; mais, pour qu'ils prennent naissance, il faut, en outre, une certaine inclinaison des strates et la superposition d'une couche tendre à une couche dure.

La couche dure n'a plus, d'autre part, un profil voisin de la verti-

1. De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 27 et pl. VIII, fig. 17.

2. Sur la distinction à établir entre les falaises marines et les accidents continentaux d'un aspect plus ou moins analogue, auxquels on donne souvent et à tort le nom de *falaises*, voir Id. *Ibid.*, p. 185-186 et p. 190.

cale ; elle ne couronne plus, comme une corniche, le profil plus doux des affleurements argileux. On ne peut donc guère appliquer le nom de corniches aux accidents monoclinaux du Berry méridional. On peut alors les désigner sous les noms de *crêtes monoclinales, talus* ou *lignes de côtes liasiques* ; ces désignations sont plus conformes à leurs caractères génétiques et à leur stade d'évolution.

Les crêtes monoclinales du Berry oriental.

Les lignes d'escarpement qu'on rencontre dans la partie orientale du département du Cher appartiennent, elles aussi, à la catégorie des accidents monoclinaux. Elles se succèdent d'Est en Ouest, sous forme d'arcs de cercles concaves vers l'Ouest et parallèles entre eux ; on a depuis longtemps signalé le rapport qui existe entre ces lignes d'escarpement et les affleurements géologiques [1].

L'escarpement le mieux dessiné s'allonge de Mornay-Berry à Bannegon ; il laisse, à l'Ouest, Ignol et, à l'Est, Germigny, Veraux, Sagonne. Si on veut expliquer la genèse de cet escarpement, il faut considérer la couche de calcaires à gryphées, d'âge sinémurien, comme la couche résistante sur laquelle les eaux courantes se sont déplacées latéralement ; la couche tendre, déblayée par les eaux courantes, correspond aux marnes charmouthiennes et toarciennes ; enfin la couche résistante qui a protégé les marnes est représentée par l'ensemble des calcaires de l'oolithe inférieure [2].

Un autre escarpement, moins sensible dans le relief que le précédent, s'aperçoit à l'Ouest de Nérondes ; on le suit, au Nord, près du village de Villequiers, on voit se dérouler à ses pieds la haute vallée de la Vauvise. Celui-là est sculpté dans les sédiments du jurassique moyen. Les couches résistantes sont, à la partie inférieure, les calcaires de la base du bathonien inférieur, au sommet les calcaires calloviens, qui, aux environs de Nérondes en particulier, fournissent une bonne pierre de taille ; la couche tendre intercalée entre ces deux couches résistantes est représentée par des marnes, qui correspondent au sommet du bathonien inférieur et au bathonien supérieur [3].

1. De Grossouvre. *Oolithe inférieure...*, p. 377.
2. *Carte topographique au 1 : 200 000, feuille 40* (Bourges) et *carte géol. au 1 : 80 000, feuille 135* (Saint-Pierre).
3. *Carte topogr. au 1 : 200 000, feuille 40* (Bourges) et *carte géol. au 1 : 80 000, feuille 123* (Nevers).

Les accidents monoclinaux du Berry oriental se laissent moins facilement diagnostiquer au premier coup d'œil que les côtes liasiques du Berry méridional : c'est qu'aucun d'eux n'est souligné continûment par une rivière coulant à son pied ; c'est seulement à son extrémité méridionale que le premier escarpement domine la vallée d'un ruisseau, le Sagonin, affluent de droite de l'Auron ; et la vallée de la Vauvise, affluent de la Loire, ne souligne que l'extrémité septentrionale du second escarpement.

Il faut toutefois distinguer, au point de vue de l'âge, les accidents monoclinaux de l'Est de ceux du Sud. Les accidents méridionaux sont sans doute plus anciens : ils ont pu s'esquisser dès que la surface structurale a été émergée et que les couches liasiques ont été à découvert ; on peut fixer ce moment à l'oligocène. Les accidents orientaux n'ont pris naissance qu'après les failles qui ont morcelé le territoire du Berry oriental ; la lèvre occidentale de ces différentes failles est la lèvre relevée, la lèvre orientale est la lèvre la plus basse. Ces dénivellations ont eu pour résultat d'incliner fortement les couches à l'Ouest, de façon qu'elles se présentent par la tranche à la morsure de l'érosion ; ainsi l'apparition de crêtes monoclinales a été facilitée. Or, dans la chronologie que nous avons adoptée, les bouleversements tectoniques du Berry oriental datent du miocène inférieur ; d'où priorité possible pour les accidents monoclinaux du Sud.

La crête monoclinale du Nord.

L'escarpement formé par les affleurements du jurassique supérieur et du crétacé, au Nord de la Champagne, est un accident plus continu que les escarpements liasiques du Sud ; il se poursuit sans interruption du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest, depuis Sancerre jusqu'à la Brenne. Il est traversé par les cours d'eau d'allure conséquente qui s'écoulent au Nord, le Cher et l'Indre.

Il doit être rangé, comme les escarpements liasiques, parmi les accidents monoclinaux. Les dépôts supérieurs du jurassique moyen, dépôts rauraciens et astartiens, sont des calcaires lithographiques, des calcaires coralliens et des calcaires oolithiques ; ce complexe de roches calcaires présente une grande épaisseur : on peut le considérer, au regard d'argiles et de sables, comme un complexe de roches dures. Au-dessus de lui se présentent les dépôts du jurassique supérieur et les premiers dépôts du crétacé ; ce sont, pour la plupart, des sables et des argiles : les argiles dominent dans les sédi-

ments kimméridiens ; les marnes et les sables dans les sédiments infracrétacés et cénomaniens ; entre les sédiments kimméridiens et les sédiments infracrétacés s'intercalent bien quelques bancs de calcaires lithographiques qui représentent le portlandien inférieur ; mais, comparée à celle des sables et des argiles, l'épaisseur de ces calcaires est faible ; en outre elle varie localement : en certains points, on voit le calcaire portlandien s'amincir, sans doute par suite d'une dénudation continentale qu'il faut dater de la fin du secondaire. Au-dessus des dépôts marno-sableux du cénomanien apparaît l'argile à silex ; elle est le résidu de la craie turonienne et sénonienne ; sa présence témoigne qu'il a existé, au-dessus des sables et des marnes du cénomanien, une couche plus résistante susceptible de les protéger. Nous sommes encore une fois en présence des éléments nécessaires pour qu'apparaissent des escarpements monoclinaux : des couches tendres comprises entre deux groupes de roches plus résistantes, un drainage originel perpendiculaire à l'affleurement de strates faiblement inclinés.

Il ne manque plus que de constater l'existence de rivières monoclinales ; leur travail d'érosion expliquerait plus clairement encore la formation de l'escarpement. Mais le seul exemple qu'on en puisse observer aujourd'hui au pied du talus crétacé est le ruisseau de la Cité, affluent de droite de l'Indre : le thalweg du ruisseau est creusé dans des marnes cénomaniennes ; ces marnes reposent en transgression sur des couches calcaires d'âge jurassique moyen et sont surmontées par la craie cénomanienne. A l'extrémité orientale, sur la rive droite du Cher, aucun cours d'eau subordonné n'a l'allure monoclinale ; on ne peut en effet considérer comme monoclinal le thalweg de l'Yèvre, dans sa partie inférieure et dans sa partie moyenne. Cette absence de toute vallée monoclinale au pied de la partie orientale du talus crétacé vient sans doute de ce que le réseau hydrographique actuel s'est développé postérieurement au façonnement du talus : au voisinage de Vierzon, le talus crétacé se dressait, déjà à l'oligocène, sur l'emplacement qu'il occupe aujourd'hui ; les thalwegs subordonnés au thalweg originel du Cher ont pu s'enfoncer dans les calcaires lithographiques déjà mis à découvert, sans être obligés de se localiser au pied même de l'escarpement.

Son stade actuel d'évolution.

On peut dire, en effet, du talus crétacé qu'il est un détail de sculp-

ture esquissé de longue date : le calcaire lacustre du Berry, aux environs de Mehun et de Vierzon, bute contre le pied du talus crétacé[1] ; ce talus a donc représenté au moins une partie du rivage septentrional des eaux au fond desquelles le calcaire du Berry se déposait ; le calcaire du Berry date du sannoisien ; depuis l'oligocène inférieur, le talus crétacé n'a, par suite, subi aucun recul dans la région de Mehun et de Vierzon. Il serait téméraire d'étendre cette conclusion à l'ensemble du talus crétacé ou même simplement à la portion de ce talus comprise entre la vallée du Cher et le val de Loire. Il existe encore actuellement des traces de l'extension ancienne des couches crétacées sur la Champagne de Bourges : ce sont les buttes de Gron : ces buttes se dressent aux environs de Baugy, isolées au milieu du plateau de Champagne, qu'elles dominent d'une centaine de mètres ; elles sont couronnées de dépôts argilo-sableux qui renferment des silex. On peut assimiler ce terrain à silex à l'argile à silex et le considérer comme un produit d'altération sur place ; on peut le considérer comme un terrain de transport et admettre que ses éléments sont des débris empruntés à l'argile à silex et amenés par des eaux courantes sur l'emplacement où on les trouve aujourd'hui ; il n'en demeure pas moins qu'on y a constaté la présence de moules siliceux de fossiles sénoniens (*Micraster* et *Echinocorys*)[2] ; si le couronnement des buttes de Gron est un résidu de la décomposition de la craie demeuré en place, on a le droit de conclure qu'à une époque relativement récente les sédiments jurassiques de la Champagne de Bourges étaient en partie recouverts par les couches crétacées ; si le terrain qui couronne les buttes de Gron est un terrain de transport, il ne vient pas sans doute de très loin ; sinon, les fossiles qu'il renferme auraient disparu par usure ; on peut encore conclure dans ce cas à une extension de la couverture crétacée plus méridionale que l'extension actuelle ; la présence de silex crétacés signalée dans les environs de Montluçon confirme cette hypothèse[3]. En général les formes topographiques de la Champagne berrichonne ont un aspect de maturité ; s'il reste encore, en un point, des traces de la couverture crétacée, c'est qu'en ce point l'ablation des couches crétacées est récente. Il est vraisemblable, par suite, que le façonnement du talus crétacé, à l'Est de Vierzon et de Mehun, est plus récent que dans leur voisinage immédiat.

Toutefois, d'une façon générale, la sculpture du talus crétacé est

1. De Grossouvre. *Recherches sur la craie supérieure, 1re partie*, coupe, p. 991.
2. Id. *Ibid.*, p. 99 ; Id. *Terrain crétacé dans le Sud-Ouest du bassin de Paris*, p. 478.
3. De Grossouvre. *Oligocène et miocène...*, p. 992.

plus avancée que celle des escarpements liasiques. Aux points où ils abordent le talus, les thalwegs de l'Indre et du Cher sont à des altitudes très voisines ; un peu en amont du pont de Vierzon, au pont de Challot, le Cher est à la cote 101,71 ; au moulin de Palluau, l'Indre est à la cote 101,44. La courbe de 101 mètres, obtenue en joignant ces deux points des thalwegs du Cher et de l'Indre, peut donc être considérée comme une horizontale de la surface de base[1], au-dessous de laquelle le plateau de la Champagne, situé en amont, ne saurait actuellement s'abaisser. A cette horizontale de la surface de base est parallèle la courbe de niveau de 230 mètres, qui représente une horizontale de la surface topographique générale formée par les affleurements du jurassique moyen, au voisinage de l'escarpement liasique terminal. Puisque le niveau des thalwegs, dont dépend le façonnement des versants monoclinaux, est parvenu à une stabilité relative dans le voisinage du talus crétacé, il y a apparence que l'évolution sculpturale de ce talus est plus avancée que l'évolution sculpturale des escarpements liasiques.

Aussi bien est-il nécessaire, pour analyser plus complètement les formes topographiques du talus crétacé, de distinguer entre le tronçon situé à l'Est de la vallée du Cher et le tronçon situé à l'Ouest.

Le tronçon occidental.

Le tronçon occidental, moins élevé, présente un profil transversal plus simple. Cette tendance à l'uniformité provient de la nature des matériaux qui affleurent sur le flanc du talus ; cette nature varie de l'Est à l'Ouest ; à mesure qu'on s'avance vers l'Ouest, les sédiments cénomaniens recouvrent en transgression les dépôts plus anciens ; ils finissent par reposer directement sur les calcaires lithographiques du jurassique moyen. Ces sédiments sont des dépôts de rivage ; ils sont constitués en majeure partie par des marnes plus ou moins sableuses et des sables. Au voisinage de la vallée de l'Indre, une coupe Nord-Ouest-Sud-Est, passant par Pellevoisin, permet d'étudier,

1. La *surface de base* est la surface idéale dont feraient partie tous les thalwegs d'un réseau hydrographique donné supposés parvenus à un état de stabilité correspondant à une position donnée du niveau de base. La surface de base ainsi définie fixe le *niveau maximum de la contrée*, car tout ce qui dépasse ce niveau doit être détruit par l'érosion des eaux courantes, pourvu que cette érosion s'exerce assez longtemps dans les mêmes conditions. La *surface topographique* n'est jamais définitive, si toutes les conditions de la sculpture demeurent égales, qu'après s'être confondue avec la surface de base. Voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 55, n. 1, et p. 121-124.

sous sa forme la plus simple, le profil du talus crétacé (fig. 7) : d
calcaires crayeux et glauconieux, recouverts d'argile à silex, esqu

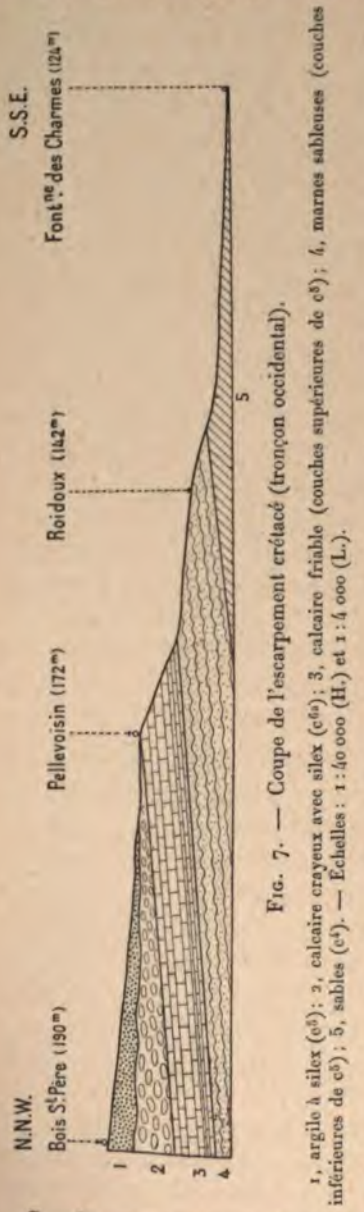


Fig. 7. — Coupe de l'escarpement crétacé (tronçon occidental).

1, argile à silex (c^8) ; 2, calcaire crayeux avec silex (c^{6a}) ; 3, calcaire friable (couches supérieures de c^5) ; 4, marnes sableuses (couches inférieures de c^5) ; 5, sables (c^4). — Échelles : 1 : 40 000 (H.) et 1 : 4 000 (L.).

sent au sommet de l'escarpeme
une corniche dont le profil est d
très éloigné de la verticale ; a
dessous, les couches tendres a
paraissent : ce sont d'abord d
marnes ; leur profil est plus adou
que celui des couches crayeu
supérieures ; les sables de Vierz
leur succèdent ; plus facileme
affouillables que les marnes ell
mêmes, ils raccordent insensib
ment le talus avec le plateau c
caire en avant duquel le talus
dresse.

Dans sa portion occidentale
talus crétacé présente, en outre, d
traces non équivoques de recul ;
est franchi par les cours d'eau q
s'écoulent au Nord, perpendic
lairement à l'affleurement des str
tes : les ruisseaux affluents d
Nahon prennent naissance, ent
Saint-Pierre-de-Lamps et Levrou
sur le plateau de la Champag
de Châteauroux ; de même les eau
de tête du Renon s'avancent, a
Sud du talus crétacé, dans la r
gion champenoise comprise ent
Ménétréol-sous-Vatan et Bretagn
enfin, au Nord de Levroux, u
butte constituée par des sédimen
cénomaniens est comme jetée e
avant du talus ; elle est en vo
d'isolement ; une fois détachée, el
sera le témoin d'une position pl
méridionale du talus crétacé.

Sur la carte et sur le terrain on ne suit pas commodément
dessin du talus crétacé, entre Levroux et la vallée du Cher ; tout
fois la topographie n'est confuse qu'en apparence ; on en distingu

les grandes lignes, si on tient compte de l'anticlinal de Graçay et de la prédominance locale, dans les affleurements, des grès du gault et des grès cénomaniens. La voûte de l'anticlinal de Graçay a été démantelée ; sur son emplacement une vallée s'est installée : c'est la partie de la vallée du Fouzon comprise entre les sources et Dun-le-Poëlier ; au Nord-Est de ce thalweg, les sables du gault agglomérés en grès ont résisté à l'érosion ; il en est résulté, sur la rive droite du Fouzon, un abrupt particulièrement accusé depuis le village de Prinçay jusqu'à Dun-le-Poëlier (pl. II, 2). A droite et à gauche du Fouzon, partout où le calcaire friable d'âge portlandien a été mis à découvert, on n'aperçoit que des vallonnements à très grand rayon de courbure. Au Nord-Est et au Sud-Ouest du pli de Graçay, s'étendent deux régions synclinales ; elles sont parsemées de buttes isolées qui se maintiennent entre 150 et 175 mètres ; ce sont des buttes-témoins, que des grès cénomaniens et des grès lustrés couronnent.

Le tronçon oriental.

Le tronçon du talus crétacé compris entre la vallée du Cher et celle de la Loire est d'une sculpture moins uniforme ; on se pose, en outre, à son sujet des problèmes morphogéniques non encore élucidés.

On peut se rendre compte du caractère hétérogène de ses pentes et des raisons de cette hétérogénéité en examinant une coupe Nord-Ouest-Sud-Est, normale à la direction de l'escarpement et passant par le village d'Humbligny (fig. 8). Les marnes kimméridiennes, protégées par une couche de calcaires portlandiens, forment un premier gradin sur lequel est installé le village d'Humbligny ; ce gradin est, près du village, à la cote 324 ; le profil du versant se creuse ensuite, et cette zone d'affouillement correspond à l'apparition des sables de la base du crétacé ; au-dessus des sables, plus résistantes qu'eux et modelées suivant un profil plus voisin que le leur de la ligne droite, apparaissent les argiles albiennes et les marnes cénomaniennes ; la craie, surmontée elle-même d'argile à silex, est la couche recouvrante et protectrice ; le point culminant du talus est à la cote 431. Entre le sommet de l'escarpement et la plate-forme calcaire sur laquelle le village d'Humbligny est construit, un gradin intermédiaire souligne une rupture de pente ; cette rupture de pente est due à l'apparition d'un niveau de gaize de faible épaisseur, à la base du cénomanien.

Entre Sancerre et Vierzon, deux particularités distinguent en-

core le talus crétacé : son dessin en plan représente une série de festons triangulaires dont les sommets sont tournés vers le Sud ; les altitudes auxquelles on rencontre l'argile à silex qui couronne le talus croissent, de l'Ouest à l'Est, jusqu'au méridien de La Motte d'Humbligny.

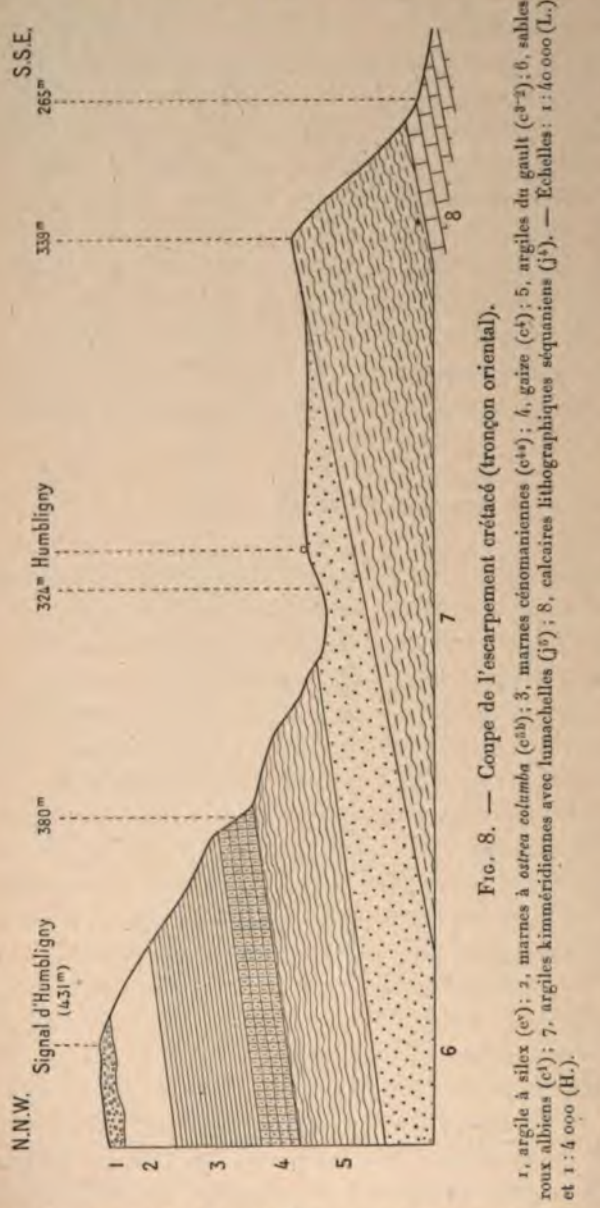


Fig. 8. — Coupe de l'escarpement crétacé (tronçon oriental).

1, argile à silex (e^v) ; 2, marnes à *ostrea columba* (c^{3b}) ; 3, marnes cénomaniennes (c^{4a}) ; 4, gaize (c^4) ; 5, argiles du gault (c^{3-2}) ; 6, sables roux albiens (c^1) ; 7, argiles kimméridiennes avec lumachelles (j^5) ; 8, calcaires lithographiques séquaniens (j^4). — Échelles : 1 : 40 000 (L.) et 1 : 4 000 (H.).

Nous avons indiqué comment le travail d'érosion, exécuté par des rivières conséquentes, qui s'écoulent normalement à l'affleurement des couches et dont les thalwegs ont une pente inférieure au plongement des couches traversées, pouvait à la rigueur rendre raison d'un découpage en forme de festons. A l'Ouest, entre le pli de Graçay et la vallée de l'Indre, le talus crétacé dessine des festons analogues ; leurs contours sont, à vrai dire, moins accentués que ceux des festons orientaux ; il en est un cependant dont les contours sont très nets : celui-là est souligné par le ruisseau de Moulins, affluent de droite

du Nahon, et le ruisseau de Fourmont; son sommet est voisin de Levroux : or on n'a signalé jusqu'ici, dans cette portion du talus crétacé, aucune ondulation susceptible de guider son façonnement par les eaux courantes.

Toutefois, il faut recourir à des phénomènes tectoniques pour expliquer l'accroissement régulier des altitudes de la crête terminale dans la direction de l'Est. Il ne suffit pas de faire appel au relèvement de la lèvre occidentale de la faille de Sancerre. Dans ce cas en effet, étant donné l'orientation du drainage, l'altitude devrait être culminante à l'extrémité orientale du talus, au voisinage de Sancerre, et non pas à La Motte d'Humbligny. Aussi se sent-on tout prêt à admettre l'hypothèse suggérée par M. Dollfus, et à considérer que la surface structurale sur laquelle ont coulé, à l'origine, la Sauldre et ses affluents était non pas une surface plane, mais une surface ondulée. Le principe de la démonstration tectonique de M. Dollfus paraît capable d'orienter l'interprétation morphogénique. Mais l'application que l'auteur fait de son principe soulève des objections topographiques.

Le tracé des lignes anticlinales proposé par M. Dollfus coïncide en général avec celui des pointes avancées que dessine le talus crétacé dans la direction du Sud ; au contraire, les angles rentrants du talus amorcent le passage des synclinaux. Si cette construction est exacte, il s'ensuit que les couches récentes — dans l'espèce l'argile à silex et les couches crétacées qui recouvrent les sédiments jurassiques — ont mieux résisté sur l'emplacement des anticlinaux que sur l'emplacement des synclinaux. Les constatations faites jusqu'ici et généralisées sous forme de lois sont inverses : dans tout pays ondulé, les couches récentes disparaissent d'abord des régions anticlinales.

M. Dollfus lui-même utilise cette donnée de l'expérience pour justifier une seconde hypothèse tectonique relative à la même région ; après avoir signalé qu'entre Sancerre et Vierzon les couches crétacées sont affectées d'ondulations Nord-Ouest-Sud-Est, parallèles à la « direction armoricaine » des plis hercyniens, il ressuscite le système du Sancerrois créé par Raulin et il indique qu'outre les ondulations précédentes, il existe « une grande ondulation orthogonale aux plis armoricains et orientée sensiblement Nord-Est-Sud-Ouest (Est 26° Nord), qui est spécialement le système du Sancerrois des anciens auteurs, et qui coïncide sensiblement avec la direction des lignes concentriques d'affleurement des diverses assises secondaires qui se relèvent lentement vers le Sud-Est... *Le*

synclinal Sud-Est de ce système paraît jalonné par les amas de silex des buttes de Gron[1] ». Sans discuter pour l'instant la vraisemblance de ce système du Sancerrois, il faut signaler que la conservation de l'argile à silex des buttes de Gron est attribuée à la localisation des buttes dans un synclinal ; cette explication est contradictoire avec le tracé proposé pour les accidents anticlinaux de direction Nord-Ouest-Sud-Est.

L'existence d'une grande ondulation, orientée Est 26° Nord, est loin d'être établie avec certitude ; M. Dollfus éprouve lui-même quelque difficulté à préciser l'emplacement de la charnière anticlinale ; il ne songe pas, comme Raulin, à faire concorder son emplacement avec celui de la crête du talus jurassique et crétacé, car le plus léger plongement des couches dans la direction du Sud aurait eu pour conséquence la conservation de lambeaux de couches plus récentes, au pied du talus, au niveau où affleurent les couches jurassiques. Il se borne à écrire : « L'anticlinal orographique est dirigé de Mehun-sur-Yèvre à Sancerre, et le synclinal Nord disparaît en plongeant sous la Sologne à une grande profondeur, mais *la ligne de crête demeure imprécise,* la contre-pente vers le Sud reste vague[2]. » On ne saurait tenir compte, dans ces conditions, d'un accident tectonique aussi insaisissable, surtout quand il n'apparaît pas indispensable pour l'interprétation des formes topographiques.

Quant aux ondulations Nord-Ouest-Sud-Est, si on envisage les contours géologiques tracés sur la carte, si on tient compte des modalités ordinaires de la sculpture par les eaux courantes, et si on se fie aux analogies que peuvent fournir d'autres exemples empruntés au bassin de Paris, tels que le Boulonnais ou le Bray, on se sent disposé à localiser leurs lignes anticlinales et synclinales autrement que n'a proposé de le faire M. Dollfus : les promontoires qui dessinent des saillies au Sud-Est amorceraient le passage des *synclinaux,* et les angles rentrants intermédiaires, le passage des *anticlinaux.* On serait amené ainsi à vérifier l'existence de trois ondulations seulement ; elles comprennent chacune un anticlinal et un synclinal : un anticlinal irait de Sancerre à Savigny, et le synclinal correspondant partirait du point coté 369 pour filer dans la direction du Nord-Nord-Ouest sur Bué et Vailly ; le second groupe est représenté par un anticlinal qui s'amorcerait dans la région intermédiaire entre Crézancy et Neuvy-Deux-Clochers et

1. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000,* XVI, p. 35.
2. Id. *Ibid.,* p. 35.

qui coïnciderait avec la haute vallée de la grande Sauldre[1], puis par un grand synclinal dont l'origine serait, près de La Motte d'Humbligny, au point coté 434, qui se dirigerait ensuite sur Aubigny; le troisième groupe comprend un anticlinal, qui partirait de Quantilly et se continuerait dans la forêt de Saint-Palais, et un synclinal passant par la forêt d'Allogny. Dans cette hypothèse, les buttes de Gron seraient des buttes-témoins de nature synclinale; elles jalonneraient l'extension ancienne vers le Sud du synclinal de La Motte d'Humbligny.

L'escarpement crétacé a même origine que les escarpements liasiques du Berry méridional; dans l'ensemble, son évolution est analogue; mais, dans le détail, son évolution soulève, au moins pour la partie orientale de l'escarpement, des problèmes de tectonique, dont on n'a encore présenté aucune solution pleinement satisfaisante. L'explication morphogénique de cet accident ne saurait donc être que provisoire.

La Champagne.

La Champagne berrichonne s'étend depuis le talus crétacé, au Nord, jusqu'aux escarpements liasiques, au Sud ; à l'Est, elle est limitée par les accidents monoclinaux du Berry oriental; à l'Ouest, elle va jusqu'à la Brenne et jusqu'aux plateaux faluniens de la Touraine. Il faut se représenter cette région, au point de vue topographique, comme un plan incliné dont la pente est au Nord. Des deux lignes d'escarpement qui la limitent au Nord et au Sud, l'une, celle du Sud, représente sa crête terminale; l'autre, celle du Nord, la crête terminale d'un autre plateau, qui succède au Nord au plateau de la Champagne berrichonne.

Celui-ci est constitué par des couches faiblement inclinées qui conservent cette faible inclinaison sur de grandes étendues: elles n'ont subi ni plissement ni déplacement vertical important; dans ces couches, ce sont les calcaires à grain fin qui dominent. De là deux caractères du relief: le premier est la fréquence relative des vallons, mais la rareté des vallons constamment drainés par des eaux courantes. Ce premier caractère est une conséquence de la perméabilité du sous-sol (pl. VI, 1). Les vallons qui ne sont pas

1. Il y aurait lieu, dans ce cas, de rechercher si la haute vallée de la grande Sauldre n'est pas *surimposée*.



CHAMPAGNE, AU N. D'AVORD.

Croupes à formes très adoucies, cultivées en blé; peupliers en files le long d'une ligne d'eau.



CHAMPAGNE, AU N. DE CHATEAUROUX.

Absence de haies entre les champs; bouquet de bois signalant la présence, en surface, des sables granitiques.



supérieur ou couché (pl. XIII, 1). Aussi une coupe à travers plusieurs plateaux contigus dessinerait-elle une série de profils convexes à très grand rayon de courbure. Par endroits seulement, on rencontre un versant inférieur qui a l'aspect d'un versant debout ; alors le versant rasant dessine au-dessus de la vallée une avancée brusque ; il constitue une plate-forme qui domine d'un peu haut le fond de la vallée ; dans un pays où les abrupts sont rares, cette plate-forme a généralement été occupée de bonne heure par un oppidum : tel fut le cas à Dun-sur-Auron. Les versants inférieurs qui sont escarpés se rencontrent le plus souvent dans la région où affleurent les calcaires coralliens ; ceux-ci sont plus difficilement façonnés par les eaux de ruissellement que les calcaires lithographiques. Toutefois, les escarpements sont rares dans la Champagne berrichonne ; l'uniformité des reliefs et l'effacement des lignes d'horizon sont le caractère distinctif de la topographie de la région.

Que le relief ait un air d'usure, on ne saurait s'en étonner, si on songe que la Champagne du Berry est un territoire émergé depuis la fin de l'ère secondaire et qui est demeuré, depuis ce moment, à l'abri de toute incursion marine. Aucun bouleversement tectonique n'est venu, d'autre part, entraver, depuis l'émersion, le travail des eaux courantes, et celles-ci n'ont point eu à s'attaquer, pour niveler le sol, à une surface structurale fortement accidentée. Enfin, la nature même des roches et leur sensibilité aux variations atmosphériques ont aidé les cours d'eau à modeler le relief de la Champagne : pour exécuter leur travail d'érosion les eaux courantes ont besoin de tomber d'une certaine hauteur ; mais, à égalité de hauteur de chute et de débit, de deux cours d'eau celui qui dispose de la plus grande quantité de débris rocheux est celui qui travaille le plus vite. Eaux courantes et eaux de ruissellement n'ont eu, dans la Champagne du Berry, qu'un travail de déblaiement à accomplir ; le travail de destruction proprement dit a été l'œuvre des variations de température et des eaux d'infiltration. Cette division du travail est particulièrement sensible dans la zone des calcaires lithographiques ; on a indiqué plus haut la double cause qui facilitait la désagrégation des calcaires lithographiques : le réseau des diaclases qui morcellent les bancs, les variations de température qui amènent l'éclatement de la roche et la débitent en débris analogues, par l'aspect de la cassure, à des débris de silex.

Sur les plateaux qui s'étendent entre les vallons, les eaux d'infiltration complètent l'œuvre de sculpture ; elles creusent des dépressions dont le nom local est *marges* ou *mardelles*. Les mardelles ont

à plusieurs reprises préoccupé les archéologues locaux ; tous y ont reconnu la main de l'homme et ont cherché à préciser la destination des mardelles [1]. On a déjà indiqué que la question des mardelles était du domaine de la géographie physique et non de l'archéologie [2]. Les mardelles sont des excavations à ciel ouvert ; en plan, elles ont une forme elliptique ; en coupe, celle d'un tronc de cône renversé ; leur diamètre varie de quelques mètres à 150 mètres ; leur profondeur de 0m,50 à 8 mètres ; leur fond est presque toujours perméable ; on ne retrouve dans leur voisinage aucune trace des déblais qu'elles auraient pu fournir, si elles avaient été creusées de main d'homme ; le volume de ces déblais a été estimé à 11 000 mètres cubes pour l'une d'entre elles [3]. Elles sont disséminées à la surface de la Champagne berrichonne ; elles sont particulièrement abondantes autour d'Issoudun et de Châteauroux ; leur nombre a été estimé à 1 400 ou 1 500 pour les deux départements de l'Indre et du Cher [4]. On les rencontre soit sur les plateaux, soit sur les versants des vallées ; on n'en connaît pas d'exemple dans les vallées mêmes.

Ces différents détails sont signalétiques ; ils permettent de rapprocher les *mardelles* du Berry des *emposieux* du Jura, des *bétoires* de Normandie, des *avens* des Causses. Elles sont dues à une dissolution des couches calcaires par les eaux d'infiltration. Si l'attaque des eaux détruit d'abord les couches superficielles, la mardelle s'esquisse, puis s'agrandit progressivement ; si les couches profondes cèdent les premières, une grotte souterraine se forme, puis son plafond s'effondre ; la mardelle qui naît ainsi a, dès l'origine, de grandes dimensions. Cette explication par des causes d'ordre physique n'exclut nullement l'intervention de l'homme ; mais celle-ci est limitée soit à l'agrandissement de certaines mardelles, soit au creusement de certaines cavités qui ont été confondues avec les mardelles.

Le plateau de la Champagne berrichonne, compris entre les deux séries d'accidents monoclinaux du Nord et du Sud, est peut-être l'ensemble topographique le plus typique du Berry : encadré entre deux lignes d'escarpements, ce plateau reproduit la disposition topo-

1. De Lavillegille. *Mémoire sur les excavations connues sous le nom de mardelles.* De Saint-Venant. *Essai sur la théorie des mardelles.* Guillard. *Des marges, mardelles ou margelles.*

2. De Grossouvre. *Les mardelles.* Comparer, sur les mardelles de Lorraine, Van Werweke. *Beitrag zur Kenntniss der lothringischen Mardellen.*

3. De Lavillegille. *Mémoire excavations mardelles*, p. 154.

4. Guillard. *Des marges...*, p. 174.

graphique qui s'est réalisée avec une netteté remarquable et à plusieurs exemplaires dans le secteur oriental du bassin parisien. Les caractères de maturité dont témoignent les détails du relief donnent plus de force aux réflexions qui ont été présentées à propos du façonnement du talus crétacé : de l'altitude concordante des deux thalwegs de l'Indre et du Cher aux points où chacun recoupe le talus crétacé nous avions conclu à une stabilité relative du talus crétacé dans le voisinage des deux thalwegs et à un état de maturité des reliefs sur le plateau de la Champagne situé en amont. Les explications morphogéniques qui viennent d'être esquissées confirment une proposition qui jusqu'ici était une simple déduction.

La région de Sancerre.

L'escarpement qui limite, au Nord, la Champagne de Bourges est continu de la vallée du Cher au val de Loire ; si on l'étudie aux environs d'Humbligny ou au Sud de Sancerre, on voit qu'il se raccorde avec le plateau de la Champagne par une série de croupes adoucies qui sont sculptées dans les argiles kimméridiennes ; l'escarpement est constitué ensuite par les calcaires portlandiens que surmontent les couches crétacées. Entre Bué et Sancerre, l'escarpement ne disparaît pas ; mais les croupes de raccord n'existent plus, et l'escarpement lui-même est constitué par les mêmes couches de calcaire lithographique qui affleurent dans la Champagne ; sur une faible étendue, l'escarpement est modelé dans les roches dures ; il n'y a pas d'interruption dans la topographie, bien que les conditions génétiques aient varié. Cette anomalie n'est qu'apparente ; elle est le résultat de la faille dite de Sancerre. Originairement il existait une dénivellation entre les deux lèvres de la faille : la lèvre occidentale dominait la lèvre orientale. Aujourd'hui la faille de Sancerre est une faille rasée (pl. IX, 2) ; l'érosion a décapé la lèvre occidentale ; elle a fait disparaître les couches crétacées et suprajurassiques qui recouvraient les calcaires lithographiques ; elle a anastomosé, dans la topographie, des roches, qui, dans les régions voisines, ont donné des reliefs différents. C'est par cette anomalie que le phénomène de dislocation s'est traduit dans le relief de la lèvre occidentale. En ce qui concerne la lèvre orientale, il s'est traduit d'autre façon ; par suite d'un inégal rabotement des couches sur les deux lèvres, les couches les plus récentes, sur la lèvre orientale, se sont conservées plus loin dans la

direction du Sud. Aussi, au voisinage du val de Loire, rencontre-t-on le gradin de marnes kimméridiennes qui précède l'escarpement crétacé, à l'Est de Vinon et au Sud de Saint-Bouise, c'est-à-dire beaucoup plus tôt qu'on ne s'y attendait, quand on vient de la Champagne.

Reste à indiquer pourquoi la faille de Sancerre a été transformée en une faille rasée assez rapidement pour que l'escarpement monoclinal retrouve sa continuité topographique. L'établissement du thalweg de la Loire sur l'emplacement où le fleuve coule actuellement a été le résultat des effondrements survenus dans la région de Sancerre. A l'Est et non loin de la lèvre demeurée en saillie, il y eut ainsi dès le premier jour un niveau de base ; cette proximité a favorisé un travail énergique et rapide des eaux courantes ; les sédiments infracrétacés sont meubles, les marnes kimméridiennes sont une proie facile pour l'érosion ; grâce à des éboulements, grâce au travail d'érosion régressive de cours d'eau subordonnés à la Loire, le talus qui dominait l'emplacement actuel de Sancerre a disparu ; les deux lèvres de la faille ont été ramenées au même niveau. Ce travail de destruction achevé, la sculpture du sol a repris son cours normal. Le relief actuel est donc le résultat de deux moments distincts de l'évolution topographique.

L'anomalie signalée, à l'Ouest de Sancerre, dans les matériaux qui constituent l'escarpement monoclinal n'est pas la seule que présente la région immédiatement voisine de Sancerre. Au Nord de Sancerre, le village de Saint-Satur est bâti au débouché d'une vallée sèche orientée d'Est en Ouest, et dont le point d'origine est vers le village de Chavignol ; creusée dans les calcaires astartiens, elle témoigne, par l'absence de tout écoulement superficiel, de la nature perméable du sous-sol (pl. X, 2). Cette absence a aussi pour cause la faible étendue de l'aire de drainage située en amont ; la ligne faîtière de l'aire de drainage de la grande Sauldre et de ses affluents est toute voisine du val de Loire ; aussi les eaux qui tombent entre cette crête et le val sont-elles insuffisantes pour emplir les vallées subordonnées au thalweg de la Loire. Sur le versant Nord, près de l'extrémité aval et au Nord du village de Fontenay, de même à l'extrémité amont au Nord du village de Chavignol, la vallée de Saint-Satur est accidentée par des formes topographiques remarquables : ce sont des cirques à grand rayon, qui rappellent les bassins de réception des torrents de montagnes (pl. X, 1). Le façonnement de la vallée et celui des cirques est déjà trop avancé pour qu'on puisse l'expliquer par le seul travail des eaux de ruissellement.

On peut proposer de ces formes topographiques l'explication suivante : depuis le dépôt des sables granitiques, l'altitude superficielle des eaux de la Loire a baissé ; les alluvions miocènes s'observent aujourd'hui sur les plateaux qui, de part et d'autre, dominent le val[1]. La conséquence a été un abaissement du niveau hydrostatique général des régions voisines ; dans les environs immédiats de Sancerre, sur tout le versant dont le drainage ressortit directement au thalweg de la Loire, la circulation des eaux a une tendance à se faire, actuellement, en profondeur, étant donné la perméabilité du sous-sol : d'où l'existence de vallées sèches. Mais le façonnement de la vallée de Saint-Satur et l'existence de cirques soit à l'extrémité amont, soit sur les flancs de la vallée prouvent que les eaux courantes ont jadis circulé en surface. On se trouve en présence d'un modelé inachevé, auquel les eaux de ruissellement s'acharnent encore, mais qu'elles ne peuvent pousser rapidement, à cause de la discontinuité de leur travail (pl. X, 2).

Les confins du Massif central.

Au Sud de l'escarpement liasique qui domine la vallée de la Marmande, commence un nouveau plateau qui est l'homologue du plateau de la Champagne ; il est en effet constitué, lui aussi, par des couches inclinées dans la direction du Nord : ce sont les couches du calcaire infraliasique, les couches du trias et du permien ; le drainage y est également commandé par le thalweg du Cher dont la direction est normale aux lignes d'affleurement. Ce plateau a donc été soumis, au moins en apparence, aux mêmes conditions de sculpture que le plateau jurassique qui s'étend au Nord.

La ressemblance entre le *plateau jurassique* et le *plateau permo-triasique* est incomplète. On ne retrouve plus trace du plateau permo-triasique dans la moitié occidentale du Berry ; le long des affleurements cristallins du Massif central, les affleurements sédimentaires se relaient : les sédiments permiens disparaissent à l'Ouest

1. Si l'on veut imaginer l'approfondissement qu'a *vraisemblablement* subi la vallée de la Loire, depuis le miocène moyen, on peut comparer ce que dit Glangeaud de la vallée de l'Allier entre Clermont et Moulins ; la rivière avait au miocène moyen, une pente cinq fois plus forte qu'aujourd'hui ; elle coulait à une altitude supérieure d'environ 300 mètres, vers Clermont, d'environ 65 mètres vers Moulins, à l'altitude à laquelle elle coule actuellement (Glangeaud. *L'Allier miocène*, p. 1365. *Les éruptions volcaniques de la Limagne*, p. 87).

de la vallée du Cher ; les sédiments triasiques, à l'Ouest du méridien de La Châtre ; les sédiments liasiques sont masqués, à l'Ouest de la vallée de l'Indre, sous l'amoncellement des alluvions granitiques. Ainsi la topographie du Berry va se simplifiant d'Est en Ouest : *des trois plateaux qui, dans l'Est, se succèdent du Nord au Sud, séparés par des escarpements monoclinaux, le plus méridional, le plateau permo-triasique, s'atrophie peu à peu ; sa disparition est complète à l'Ouest de la vallée de l'Indre,* puisque désormais on ne retrouve même plus la crête terminale du plateau jurassique (fig. 9).

En outre, le plateau permo-triasique, dans la partie du Berry où il est le mieux développé, à l'Est de la vallée du Cher, ne rappelle pas par les traits essentiels de sa sculpture la physionomie du plateau jurassique. La pente n'y est pas continue du Nord au Sud : les premiers affleurements qu'on rencontre, quand on vient du Nord, les calcaires hettangiens, ont été bouleversés par des failles ; au lieu de se raccorder par une pente insensible avec les sédiments qui affleurent au Sud, ils s'en isolent, tant à cause des dislocations qui les ont affectés qu'à cause de leur résistance et de leur perméabilité ; ils s'individualisent, dans la topographie, sous forme de reliefs tabulaires, égrenés d'Est en Ouest (pl. III, 2) ; la superficie de ces tables calcaires est plus ou moins étendue, mais leurs rebords sont partout nettement accusés ; elles jouent, en général, un rôle protecteur par rapport aux sédiments plus facilement affouillables qu'elles recouvrent. *Le contact entre le plateau permo-triasique et les premières pentes du Massif central n'est souligné, d'autre part, par aucun accident monoclinal* ; la ligne des escarpements liasiques est la dernière crête qu'on rencontre dans la direction du Sud. L'absence de cet accident caractéristique provient de la nature des sédiments triasiques et permiens : les uns et les autres sont des sédiments de rivage ; les sédiments permiens sont des grès, des arkoses, des poudingues ; les sédiments du trias sont des grès entremêlés d'argiles ; mais grès et argiles sont entremêlés sans la moindre régularité. Nulle part, par suite, entre les affleurements hettangiens et les affleurements cristallins, on ne retrouve l'alternance de couches dures et de couches tendres nécessaire à l'apparition des accidents monoclinaux.

Enfin, dans les détails mêmes, la topographie du plateau permo-triasique diffère de la topographie du plateau jurassique. Au Sud des plates-formes constituées par les calcaires infraliasiques, apparaissent une série d'ondulations confuses ; la nature peu perméable du sol se marque par l'abondance des ruisseaux ; mais les vallées sont

peu profondes ; il semble que les eaux glissent en surface, sans pouvoir mordre profondément le sol ; elles n'y tracent que de légers sillons. On arrive par une pente insensible jusqu'au Massif central : rien au premier abord n'avertit l'œil d'un changement dans la nature du sous-sol, non plus que des multiples phénomènes d'exhaussement et d'usure dont la pénéplaine actuelle a jadis été le théâtre : ondulations indécises des sédiments triasiques ou permiens, plateaux de l'antique chaîne hercynienne rabotés par l'érosion s'offrent au regard avec de singulières ressemblances. Si l'on veut percevoir une différence, il faut considérer les vallées : dans les régions de roches cristallines, de part et d'autre de la ligne de thalweg, sur la carte, les hachures ou les courbes se pressent ; sur le terrain les versants descendent à pic ; on retrouve la sensation de la montagne ancienne, sans doute singulièrement amoindrie, mais encore vivante. Rien de pareil ne s'observe dans les régions où seuls affleurent les sédiments du permien et du trias.

De cet aspect des détails on ne doit pas conclure, à notre avis, qu'on se trouve en présence d'un relief parvenu à la maturité ; tout au contraire, le relief est à peine esquissé parce qu'il est jeune ; les eaux n'ont pas encore mordu profondément sur les matériaux du sol, qui sont imperméables et qui ont sans doute été protégés, jusqu'à une époque récente, par des dépôts de transport descendus du Massif central depuis le miocène. Cette interprétation se justifie par les chiffres d'altitude que nous avons relevés sur les thalwegs de l'Indre, de l'Arnon et du Cher, aux points où ils recoupent les escarpements liasiques. Ces chiffres, nous l'avons indiqué, doivent s'interpréter comme une preuve du façonnement incomplet des escarpements liasiques ; ils témoignent aussi, en vertu de la marche régressive de l'érosion par les eaux courantes, d'un modelé incomplet du plateau situé en amont. Il nous restera à déterminer par la suite, grâce à un examen détaillé des profils en long des thalwegs originels, si le travail des eaux courantes se poursuit encore actuellement, ou s'il est provisoirement suspendu.

Le rôle topographique des dépôts tertiaires.

On a passé jusqu'ici sous silence le rôle des sédiments tertiaires dans la topographie ; il mérite cependant d'être au moins signalé. L'argile à silex mise à part, ces sédiments continentaux n'ont pas la continuité que présentent les affleurements secondaires. Ils

n'existent qu'à l'état de lambeaux, dispersés à la surface du pays. Ils ont néanmoins dans la topographie un caractère commun : ils ont empâté les formes typiques de relief.

Le phénomène est déjà remarquable pour le calcaire du Berry : il n'est pas de région de la Champagne qui soit plus uniformément horizontale que le plateau qui sépare, entre Châteauneuf-sur-Cher et Dun, les deux vallées du Cher et de l'Auron. Si, frappé de cette horizontalité à la lecture de la carte topographique, on se réfère à la carte géologique, on voit une vaste lentille de calcaire lacustre s'étaler sur ce plateau. Tout autour d'Issoudun on aperçoit au contraire un relief plus vallonné ; c'est qu'ici la contrée est, pour ainsi dire, pure Champagne ; partout le calcaire lithographique affleure. Plus compact et plus résistant, le calcaire lacustre, demeuré en outre horizontal depuis son dépôt, s'est défendu mieux que le calcaire lithographique, toujours prêt à se morceller en rocailles. Ces mêmes qualités de résistance assurent aux versants une grande raideur de pente, chaque fois qu'un thalweg entame le calcaire lacustre. On ferait des constatations analogues, si on rapprochait la contrée comprise entre Mehun et Vierzon (pl. VIII, 1 et 2) et la région située à l'Est de Bourges.

Mieux encore que le calcaire lacustre, les sables granitiques ont soustrait à l'œuvre d'érosion les couches plus anciennes : dans l'Ouest du Berry, au Sud du tronçon de la vallée de la Creuse compris entre Saint-Gaultier et Le Blanc, s'étend une région qui n'est plus la Brenne proprement dite, et qui cependant, par échappées, rappelle la Brenne ; dans les vallées les sédiments du lias affleurent ; on s'aperçoit que là devrait apparaître le prolongement des escarpements monoclinaux, si nets à l'Est : mais, en dehors des vallées, la contrée demeure d'une uniformité topographique remarquable ; elle est comme ensevelie sous un épais manteau de débris alluvionnaires.

Les sables granitiques ne quittent ce rôle tout négatif que dans la Brenne. La cause en est un phénomène sans doute postérieur à leur dépôt : par places, ces sables ont été cimentés, de façon qu'ils se sont transformés en grès ; la couche de grès a fait chapeau ; elle a défendu les dépôts meubles sous-jacents, tandis qu'autour d'elle ils étaient déblayés. Ainsi sont nés les monticules qui parsèment la Brenne et qui, sur les cartes à grande échelle, apparaissent comme une série de pointements disséminés sans ordre apparent. C'est sur la plus haute de ces buttes (137 mètres) qu'a été bâti le château du Bouchet.

Rapports des différentes régions topographiques du Berry entre elles.

On retrouve, sur le territoire du Berry, les profils topographiques dont les exemples les plus caractéristiques peuvent être observés entre Paris et les Vosges. Du Nord au Sud, avant d'atteindre le Massif central, on parcourt trois plateaux successifs qui se raccordent entre eux ; les deux premiers sont limités chacun, du côté du Sud, par une crête terminale plus ou moins continue, de façon que *deux lignes concentriques d'escarpements divisent en trois compartiments le territoire du Berry*. Cette analogie dans le schéma topographique avec le secteur oriental du bassin parisien provient d'une analogie dans les conditions génétiques et tectoniques : dans le secteur méridional du bassin parisien, comme dans le secteur oriental, les couches sont peu dérangées et présentent une faible inclinaison sur une grande étendue ; ainsi la surface structurale a eu, à l'origine, approximativement la forme d'un plan incliné, dont l'inclinaison était toutefois inférieure à celle des affleurements constituants. Des cours d'eau parallèles se sont établis sur cette surface et ils se sont écoulés normalement aux lignes que dessinent les affleurements des strates ; en certains points, des couches tendres se sont présentées, encadrées entre deux couches dures ; les affluents subordonnés aux cours d'eau originels ont déblayé les couches tendres et mis en valeur les couches dures. Tels sont les caractères généraux qui permettent de faire rentrer la topographie du Berry dans l'ordonnance générale de la topographie du bassin parisien.

Par d'autres caractères la topographie du Berry s'individualise. Dans la région orientale, où cette topographie présente son maximum de complexité, on peut distinguer, du Nord au Sud, trois plateaux successifs : *un plateau crétacé*, dont l'aspect a été modifié par l'alluvionnement miocène qui eut la Sologne pour principal théâtre, *un plateau jurassique* et *un plateau permo-triasique*. La nature des sédiments qui constituent ce dernier a empêché qu'un escarpement monoclinal n'en marquât, au Sud, la limite. Par contre, des mouvements tectoniques ont favorisé l'établissement de crêtes monoclinales à l'Est du plateau jurassique.

A mesure qu'on s'éloigne du val de Loire *dans la direction de l'Ouest, la sculpture du Berry se simplifie* : le plateau permo-triasique



Fig. 9. — Croquis synthétique des différentes régions topographiques du Berry.
(D'après la carte géologique de la France au 1 : 1 000 000.)

disparaît d'abord, et cette disparition est le résultat de phénomènes tectoniques très anciens, la variation des lignes de rivages au permien et au trias ; puis l'escarpement liasique, qui marquait au Sud la limite du plateau jurassique, disparaît à son tour ; la cause de cette disparition est une cause plus récente : c'est l'alluvionnement granitique qui s'est produit dès le miocène inférieur et qui a protégé, dans l'Ouest du Berry, les affleurements liasiques. A l'extrémité occidentale du Berry, on ne distingue plus que deux plateaux, séparés par une crête monoclinale, et c'est par une transition lente que du plateau jurassique on passe aux premières pentes du Massif central.

Si on envisage les ceintures monoclinales du Berry, on constate qu'elles présentent un caractère particulier. Théoriquement les crêtes des ceintures successives doivent atteindre des altitudes croissantes ; à mesure en effet qu'on gagne l'amont, les altitudes des thalwegs originels s'élèvent ; la surface de base qu'ils définissent et la surface topographique de la contrée, qui en dépend, doivent s'élever en même temps. *Cette progression ne se manifeste pas, si on rapproche la partie du talus crétacé comprise entre Vierzon et Sancerre et le tronçon du talus liasique qui domine la Marmande* : le talus crétacé culmine à 431 mètres, au Nord d'Humbligny, et le talus liasique à 314 mètres, à l'Ouest du village de Piot-Doux. Il n'est guère vraisemblable que cette exception à la règle générale provienne d'une différence d'épaisseur entre les couches dures protectrices, la craie dans le premier cas, les calcaires oolithiques et les calcaires à encrines du jurassique moyen dans le second cas. Il faut plutôt chercher la raison de l'anomalie dans les accidents tectoniques dont l'escarpement crétacé a subi l'influence : failles du Berry oriental et ondulations tertiaires.

Les plateaux, enfin, présentent des différences au point de vue topographique. On peut laisser de côté le plateau crétacé : sa partie orientale, la seule qui relève vraiment du Berry, a subi, au tertiaire, des modifications profondes, du fait de l'alluvionnement miocène et des bouleversements tectoniques antérieurs. Mais le plateau jurassique et le plateau permo-triasique doivent être rapprochés : il semble que ce soit à la limite septentrionale du plateau permo-triasique que la marche régressive de l'érosion par les eaux courantes se soit provisoirement arrêtée. *Le plateau jurassique au contraire est plus complètement façonné* ; sa sculpture est plus avancée pour plusieurs raisons : les roches qui le constituent sont très sensibles aux influences subaériennes, leur désagrégation rapide a facilité le tra-

vail des eaux courantes ; le plateau jurassique a toujours été, d'autre part, voisin du niveau de base ; que ce niveau de base ait été, à partir du miocène, la mer des faluns ou, dans la suite, le thalweg de la Loire qui occupe l'axe de la dépression falunienne, c'est à ce plateau que les eaux courantes se sont attaquées d'abord ; par suite, si des changements récents ont modifié les conditions d'écoulement des rivières, ces changements ont été sans conséquence immédiate sur un relief dont la sculpture était déjà fort avancée.

Aussi, même au point de vue topographique, on peut dire que le vrai Berry, c'est la Champagne. Une impression de paix s'élève de cette terre, où le relief n'accuse aucun contraste violent ; il semble que tout s'y soit passé sans orage, tant les lignes y sont adoucies.

CHAPITRE VI

LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

I. Variations du niveau de base au cours de l'époque tertiaire : éocène et oligocène ; miocène inférieur, moyen et supérieur ; pliocène et pleistocène. Le plan suivant lequel les eaux courantes ont travaillé n'a pas varié depuis le miocène. II. La morphologie des vallées originelles. Le Cher : en amont de Montluçon ; entre Montluçon et Bruère ; de Bruère à Vierzon ; de Vierzon au confluent. L'Indre : en amont de La Châtre ; entre La Châtre et le château de Magner ; du château de Magner à Buzançais ; de Buzançais au confluent. La Creuse : absence de grèves mouvantes dans sa vallée ; mouilles et hauts fonds à l'aval d'Argenton ; les différentes parties de la vallée.

On peut ramener l'étude des formes topographiques d'une région à l'étude du modelé des versants : une partie quelconque de l'écorce terrestre peut toujours être subdivisée en un certain nombre de blocs de terrain ; chacun de ces blocs est limité par des vallées ou des vallons. Dans chaque vallée ou vallon, le façonnement des versants inférieurs dépend du stade d'évolution du thalweg et commande, à son tour, le façonnement des versants supérieurs ou rasants[1], qui définissent la surface topographique[2]. Le stade d'évolution des thalwegs des vallées subordonnées dépend du stade d'évolution du thalweg de la vallée originelle[3] ; le façonnement de ce dernier thalweg est en rapports étroits avec les variations du niveau de base : à chaque changement de niveau de base correspond en effet un nouveau cycle d'érosion.

Pour établir avec plus de précision à quel stade d'évolution correspond l'aspect actuel des formes topographiques du Berry, il faut donc, en dernière analyse, déterminer l'âge des vallées des rivières

1. Sur la distinction des versants inférieurs ou *debouts* et des versants supérieurs ou *couchés* ou *rasants*, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 100.

2. Sur le fait que *la considération du modelé des versants suffit pour expliquer l'ensemble des formes topographiques*, voir De La Noë et de Margerie. *Formes du terrain*, p. 97.

3. Sur cours d'eau *originels* et cours d'eau *subordonnés*, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 116.

originelles : Cher, Indre et Creuse, et, pour cela, établir depuis quelle époque le niveau de base[1] qui commande le travail de ces cours d'eau a acquis une stabilité d'ailleurs provisoire.

I. — LES VARIATIONS DU NIVEAU DE BASE AU COURS DU TERTIAIRE

Éocène et oligocène.

La région du Berry était exondée à l'éocène ; dès cette époque les eaux courantes ont commencé à la façonner. Mais, à l'oligocène, comme tout l'ensemble du bassin parisien, elle a été envahie par des eaux saumâtres ou lacustres. Cette invasion a effacé toutes les traces qu'avaient laissées de leur passage les rivières éocènes.

Des dépôts calcaires témoignent, aujourd'hui encore, du séjour prolongé des eaux, pendant l'oligocène, sur une grande partie du Berry : ce sont des calcaires qu'on synchronise avec le calcaire de Brie (sannoisien)[2], et d'autres qu'on synchronise avec le calcaire de Beauce (stampien-aquitanien)[3]. Vers le Sud, ces dépôts se suivent à la trace jusque dans le Massif central[4] ; vers l'Ouest, jusque dans la Brenne ; au Nord-Ouest, on les retrouve en Touraine. Par suite du mauvais état de conservation des fossiles, les géologues ne sont point d'accord sur l'âge exact de ces calcaires. Quels sont ceux qui sont sannoisiens, quels sont ceux qui sont aquitaniens ? On discute encore. Il n'est pas possible actuellement de tracer sur une carte les limites approximatives des lacs sannoisiens et des lacs aquitaniens[5]. On peut du moins, sans descendre jusqu'au détail, conclure

1. Le niveau de base d'un cours d'eau est « *le point au-dessous duquel, pour un état donné du cours d'eau, en supposant qu'aucune condition ne change plus, le lit ne peut plus être approfondi.* » De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 55.

2. Sur l'inexactitude, au moins partielle, de ce synchronisme, voir De Grossouvre. *Feuille de Bourges au 320 000*, XVI, p. 36-40, et XVII, p. 117-120. D'après De Grossouvre, tous les calcaires lacustres dits *du Berry* et *du Poitou* dateraient de l'*éocène supérieur* et non de l'oligocène inférieur.

3. Sur les raisons qui font classer le calcaire de Beauce soit dans le stampien (*oligocène supérieur*), soit dans l'aquitanien (*miocène inférieur*), voir De Lapparent. *Géologie*, p. 1587.

4. Sur l'extension des *dépôts oligocènes* dans le Massif central, voir Glangeaud. *Sur l'extension des dépressions oligocènes dans une partie du Massif central*, notamment p. 433, figure.

5. Voir une représentation schématique de l'extension des dépôts du calcaire de Beauce dans Dollfus. *Relations entre la structure géol. du bassin de Paris et son hydrographie*, p. 320.

qu'à l'oligocène la plus grande partie du Berry était couverte de lacs. Des cours d'eau aboutissaient à ces lacs. Leur direction ne saurait être esquissée ; on peut du moins imaginer leur nature : affluents ou effluents, c'étaient sans doute des rivières calmes qui serpentaient dans un pays déjà façonné par l'érosion.

Naissance d'une véritable surface structurale[1] au début du miocène.

Les sédiments du miocène dénotent une hydrographie différente : les sables quartzeux et les argiles, entremêlés, suivant les endroits, de galets de quartz, de chailles jurassiques, de silex crétacés, sont des apports alluvionnaires ; les éléments de ces dépôts clastiques ont été arrachés aux terrains cristallins du Massif central, aux couches des calcaires jurassiques et aux différents étages de la craie, qui se succèdent dans la direction du Nord. Un alluvionnement de cette nature suppose des rivières dont la pente est assez forte et dont le volume est assez considérable pour qu'elles charrient une grande quantité de débris[2].

Le changement de nature de l'hydrographie est en corrélation avec des modifications dans le relief ; au début du miocène, le Massif central a fait retour à ses traditions anciennes ; en partie seulement sous l'influence des poussées tangentielles qui soulevaient les Alpes[3],

1. On entend par *surface structurale* d'une région, la surface de cette région au moment où les eaux marines l'ont abandonnée ; on peut dire alors que la surface structurale coïncide avec la surface de la couche sédimentaire la plus récemment déposée. Dès qu'une région est émergée, les agents atmosphériques travaillent à substituer à la *surface structurale* la *surface topographique* ; celle-ci ne se confond plus avec la surface supérieure de l'un des strates ; elle coupe au contraire les strates suivant un biseau plus ou moins aigu. Voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 113 et 117. En indiquant qu'au début du miocène une véritable surface structurale a pris naissance dans la région du Berry, nous entendons que les bouleversements tectoniques ont modifié la *surface topographique* antémiocène à tel point qu'on peut raisonner comme s'il s'agissait d'une nouvelle surface d'émersion, indépendante de toute sculpture antérieure par les eaux courantes.

2. Glangeaud a montré (*Sur l'extension des dépressions oligocènes...*, p. 434 ; *Continuité des phénomènes orogéniques...*. p. 108) que dans la région de la Limagne et, en aval, jusqu'en Sologne le réseau hydrographique Allier-Loire était analogue au réseau actuel *dès le burdigalien*, et que, par suite d'une très forte pente, l'Allier miocène était capable de rouler de très gros galets. (*L'Allier miocène*, p. 1364 ; *Continuité des phénomènes orogéniques...*, p. 102.)

3. Les phénomènes orogéniques qui ont rajeuni le relief du Massif central ont commencé *à la fin de l'oligocène*, ont été particulièrement intenses au miocène (notamment au burdigalien et à l'helvétien), et se sont poursuivis jusqu'au pleistocène. Ces phénomènes

il a repris, mais dans des proportions moindres que jadis, l'aspect montagneux. Les mêmes causes ont amené des modifications dans le relief de la région berrichonne : elle forme, au Nord, comme la bordure du Massif central ; dans la partie orientale du Berry actuel, l'écorce terrestre se fracturait ; une dénivellation d'au moins 200 mètres se produisait entre la lèvre occidentale de la faille de Sancerre, devenue culminante, et la lèvre orientale, déprimée par rapport à la précédente ; pour la faille symétrique de Myennes, un phénomène analogue, mais de sens inverse, se produisait ; c'était la lèvre orientale qui devenait culminante par rapport à la lèvre occidentale ; une sorte de fossé se creusait ainsi dans la région où la Loire a, depuis, installé son lit jusqu'à Briare[1]. Devant une partie des eaux torrentielles qui ruisselaient du Massif central, un chemin s'ouvrait vers le Nord. Ainsi se créait en quelque sorte une nouvelle surface structurale, différente de celle que les eaux de l'oligocène avaient façonnée. On s'explique maintenant le changement d'allure, au miocène, des rivières qui drainaient le territoire du Berry et l'arrière-pays.

La direction de l'écoulement des eaux courantes.

Si on envisage l'ensemble des dépôts alluvionnaires que ces cours d'eau ont abandonnés sur leur passage et dont il ne reste aujourd'hui que des lambeaux[2], on constate qu'on retrouve leurs

orogéniques sont en partie indépendants des mouvemements horizontaux qui ont, au tertiaire, édifié les Alpes. Glangeaud. *Les éruptions pliocènes et pleistocènes de la Limagne*, p. 661. Id. *Les éruptions volcaniques de la Limagne*, p. 88.

1. De La Noë et De Margerie. *Programme d'une étude sur le tracé des cours d'eau de la France*, p. 294. La *carte géologique au 1 : 80 000, feuille 110* (Clamecy) ne porte pas l'indication de la faille de Myennes ; le tracé des contours permet cependant de lire cette faille ; on en trouve la représentation sur la *carte géologique au 1 : 1 000 000* (édition de 1905).

2. L'un des caractères distinctifs de ces sables granitiques est de ne pas présenter de *débris basaltiques*, tandis que les alluvions anciennes et récentes de la Loire, examinées au voisinage de la Sologne, sont *riches en débris basaltiques*. Voir Gauchery et Dollfus. *Géologie de la Sologne*, p. 55 : « Le cailloutis diluvien renferme des cailloux de taille très inégale, parfois très gros, composés de silex crétacés, de chailles jurassiques, de brèches siliceuses, de quartz jaune très roulé, *de basaltes du Plateau central*, tous matériaux contrastant avec la nature uniforme et régulièrement calibrée des sables de la Sologne qui sont exclusivement *quartzeux et feldspathiques*. Le sable actuel de la Loire se distingue par son altitude différente ; il est plus fin, micacé, toujours calcaire ; il est riche en points noirs, ferreux et *basaltiques*, uniformément dispersés dans toute la masse. » La distinction établie par Gauchery et Dollfus entre alluvions granitiques, d'âge miocène, d'une part, et alluvions anciennes et récentes de l'Allier-Loire, d'autre part, a



SOL ET SOUS-SOL DE LA CHAMPAGNE.

Une pellicule de terre arable recouvre les bancs [illegible]
du calcaire lithographique.



VALLÉE DE L'AURON A DUN.

Vallée très évoluée, occupée, en partie seulement,
par une rivière aux eaux lentes.



traces un peu partout sur le territoire du Berry. Du côté de l'amont, sur la lisière du Massif central, entre le val d'Allier et la Brenne, la frange des sables granitiques est presque continue ; les lacunes qui séparent les différents lambeaux sont le fait d'érosions, postérieures au dépôt des sables.

Dans la Champagne du Berry, on rencontre des placages de sables granitiques sur les plateaux qui séparent les vallées originelles de l'Auron, du Cher, de l'Arnon et de l'Indre ; dans la région des affleurements crétacés, entre la vallée de l'Indre et celle de l'Indroye, on a signalé les alluvions argilo-quartzeuses aux environs de Valençay. Sans doute on n'a pas encore observé de dépôts de cette nature, à la limite Nord de la Champagne de Châteauroux, entre Levroux et Buzançais ; mais, un peu au Sud, sur la rive droite de l'Indre, entre Neuvy-Pailloux, Maron et Ardentes, les plateaux jurassiques sont parsemés de lambeaux de sables graveleux, rougeâtres, à gros éléments de roches granitiques ; les exploitations qui les fouillent sur une épaisseur de plusieurs mètres n'en atteignent pas la base ; ces lambeaux marqués de la lettre p^1 sur la carte géologique au 1 : 80 000 sont des lambeaux de sables granitiques miocènes. On peut donc dire que les sables granitiques forment, de l'Est à l'Ouest, comme un trait d'union entre les parties moyennes de toutes les vallées actuelles qui drainent la lisière septentrionale du Massif central et peuvent être qualifiées vallées originelles.

Enfin, du côté de l'aval, si les flots de la mer des faluns de Touraine, qui s'est avancée jusqu'à Blois, ont fait disparaître la plus

été précisée récemment. D'après Boule. *L'âge des derniers volcans de la France*, p. 193, on pouvait encore croire que les plus anciennes éruptions des volcans du Massif central dataient du *miocène supérieur*. Mais Glangeaud a postérieurement montré : 1° que les plus anciennes éruptions des volcans du Massif central datent du *miocène inférieur (burdigalien)*, et qu'elles se sont produites dans le Velay et la Limagne ; 2° que l'Allier-Loire a présenté deux paroxysmes d'alluvionnement : l'un date du *début de burdigalien ;* il est antérieur aux premières éruptions ; il a étalé les sables de l'Orléanais et de la Sologne ; ceux-ci ne renferment *aucun débris basaltique* ; l'autre date de *l'helvétien ;* il est postérieur aux premières éruptions ; il a étalé dans la Limagne et jusqu'au delà de Moulins une nappe de *galets de basalte*, de quartz, de chailles jurassiques venues des Cévennes (Glangeaud. *L'Allier miocène. Les éruptions volcaniques de la Limagne ; sept périodes d'activité..... Continuité des phénomènes orogéniques dans une partie du Massif central.....*) On peut donc dès maintenant distinguer : 1° les alluvions burdigaliennes, caractérisées par l'absence de débris basaltiques et qui seraient les alluvions granitiques proprement dites ; 2° les alluvions à débris basaltiques : alluvions helvétiennes, alluvions anciennes, alluvions récentes. Des études plus minutieuses permettront sans doute d'étabir une chronologie plus complète des dépôts alluviaux qui se sont étalés sur l'avant-pays du Massif central depuis le miocène inférieur jusqu'à l'époque actuelle.

grande partie des sables continentaux du miocène inférieur, les débris qui se sont conservés témoignent, par leur orientation, d'un écoulement des eaux continentales dans la direction de l'Ouest : à la pointe occidentale de la Sologne, entre Blois et Saint-Aignan, les sables granitiques sont recouverts immédiatement par les faluns, et ceux-ci étaient déposés dans une mer qui s'avançait de l'Ouest en transgression ; aux confins du Berry et de la Touraine, les sables granitiques s'allongent au Nord-Ouest, entre la vallée de la Creuse et celle de la Claise ; on les retrouve en Poitou, sur la rive gauche de la Gartempe, à La Bussière, près de Saint-Savin[1].

Ces différents faits autorisent à conclure qu'au miocène inférieur, le drainage du Nord du Massif central et des régions sédimentaires situées en bordure se faisait dans la direction du Nord-Ouest, suivant la pente de la surface structurale ; que son orientation ressemblait par conséquent à celle du drainage actuel ; que le niveau de base autour duquel tournaient les profils des différents canaux d'écoulement avait même direction que la partie du cours de la Loire comprise entre Orléans et le confluent de la Vienne. Ce niveau de base correspondait à une large dépression de la surface structurale, que la mer des faluns de Touraine devait envahir à l'époque suivante, et dont la Loire actuelle suit à peu près l'axe jusqu'aux environs de Saumur[2].

Les aires de drainage de la Loire et de la Seine au miocène inférieur.

Toutefois il faut accorder cette façon de voir avec d'autres faits ; on a signalé, entre Gien et Montargis, le long de la vallée du Loing, une série de lambeaux de sables granitiques, dont l'altitude est décroissante, à mesure qu'on s'éloigne de Gien dans la direction du Nord[3]. Des dépôts de sables granitiques s'observent, en outre, à travers la région parisienne proprement dite, parallèlement au thalweg de la Seine, jusqu'aux environs du Havre. L'un de ces gisements est tout voisin de Paris ; il est connu sous le nom de gisement des

1. Sur l'allongement des lambeaux de sables granitiques entre Creuse et Claise, voir Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XV, p. 160 et carte « des sables granitiques au débouché du Plateau central » au 1 : 1 000 000. Sur le gisement de sables granitiques de La Bussière, voir Id. *Feuille de Bourges au 320 000*, XIII, p. 522-523.
2. De La Noë et De Margerie. *Programme d'une étude...*, p. 293.
3. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XII, p. 363.

sables granitiques de Lozère. On a conclu de ces observations qu'un grand cours d'eau drainait, au miocène inférieur, le Nord-Est du Massif central ; on a reconstitué le thalweg de ce fleuve des sables granitiques, qui aurait alluvionné la Sologne, en reliant entre elles une suite de vallées actuelles : la vallée de l'Allier, celle de la Loire entre le bec d'Allier et Gien, celle du Loing, celle de la Seine depuis le confluent du Loing jusqu'au Havre[1]. Ainsi le drainage du Berry oriental n'aurait point été individualisé au miocène inférieur ; il aurait été en relations étroites avec celui de la région parisienne proprement dite.

Les faits sur lesquels se fonde cette explication sont, à notre avis, susceptibles d'une autre interprétation. Il n'est pas téméraire de supposer que les sables granitiques de la région parisienne proprement dite sont originaires non pas du Massif central, mais du Morvan[2]. Le seul fait qui aille contre cette interprétation est la présence des sables granitiques entre Gien et Montargis et la succession des différents lambeaux à des altitudes décroissantes ; c'est là un fait décisif. Mais il n'infirme pas forcément l'hypothèse que nous proposons. Il faut songer que les cours d'eau qui ont déposé les sables granitiques s'écoulaient sur une surface déjà érodée sans doute, mais rajeunie de telle façon par les mouvements tectoniques qu'on peut la considérer comme une véritable surface structurale ; sur cette surface les eaux circulaient dans des canaux d'écoulement peu profonds ; les aires de drainage n'avaient pas encore acquis les délimitations rigoureuses qu'elles ont aujourd'hui ; les lignes de partage n'avaient pas la netteté qu'elles présentent actuellement ; les eaux descendues du Massif central ont pu, au miocène infé-

1. Dollfus. *Relations entre la structure géologique du bassin de Paris et son hydrographie*, p. 323-324. Id. *Des derniers mouvements du sol dans les bassins de la Seine et de la Loire*, p. 553-554. De Grossouvre a nié que les dépôts argilo-sableux de la Sologne aient le Massif central pour origine, il les fait venir « de l'Ouest ». *Oligocène et miocène du Sud du bassin de Paris*, p. 994. *Feuille de Bourges au 320 000*, XV, p. 163. *Tertiaire de la Sologne*, p. 267. La direction actuelle du thalweg de la Loire entre Orléans et Candes, qui est *un trait ancien de l'architecture du sol* va contre l'hypothèse d'un alluvionnement ayant le Massif de l'Ouest pour origine. Les découvertes récentes de sables à faune miocène inférieure, au voisinage de l'Allier, dans la Sologne bourbonnaise, confirment l'hypothèse d'un alluvionnement originaire du Massif central.

2. Une enquête d'ensemble, du genre de celle qu'a menée M. Dollfus dans l'avant-pays qui borde, au Nord, le Massif central, reste à entreprendre pour identifier les lambeaux de sables granitiques qui ont dû descendre, sur les versants Nord et Nord-Ouest, du Morvan. L'origine morvandelle des sables granitiques de la région parisienne proprement dite expliquerait peut-être que M. de Grossouvre ait pu nier l'assimilation des sables granitiques des environs de Rouen avec ceux de la Sologne. Voir De Grossouvre. *Sur les sables granitiques des environs de Rouen*, p. 45 et 46.

rieur, en dépit des lignes de plus grande pente qui les entraînaient ordinairement au Nord-Ouest, puis à l'Ouest, franchir occasionnellement, aux périodes de crue, par exemple, le faîte de partage en certains points, et s'écouler, pour un temps, vers l'Ouest et vers le Nord. La région comprise entre Gien et Montargis aurait été une de ces régions à double pente temporaire, et de là viendrait la continuité apparente entre les alluvions granitiques de la Sologne et celles de la vallée du Loing. Aujourd'hui même, dans les pays à reliefs peu accentués, où le travail de l'érosion en est encore à la période de jeunesse, on trouve de pareils exemples de l'incertitude momentanée des lignes de partage[1].

Sologne et Brenne.

Quelle que soit, des deux hypothèses que nous avons indiquées, celle qu'on choisisse, il faut considérer la Sologne et la Brenne comme deux dépressions de la surface structurale, qui jouaient le rôle de niveaux de base secondaires pour les cours d'eau descendus du Massif central. La Sologne est en effet la cuvette tertiaire la plus déprimée du bassin parisien ; les observations recueillies sur l'allure que présente en profondeur, sous les dépôts argilo-sableux, le calcaire de Beauce, en sont la preuve : une coupe, qui part du val de Loire et passe, du Nord au Sud, par La Ferté-Saint-Aubin, Saint-Viâtre, Mazères et Neuvy-sur-Barangeon, montre qu'entre les deux points extrêmes le niveau supérieur de la nappe du calcaire de Beauce passe par les altitudes de 130 mètres, 100 mètres, 130 mètres et 150 mètres au-dessus du niveau de la mer ; *la nappe du calcaire de Beauce dessine donc une dépression nettement marquée*[2]. Avant d'aller plus loin, les cours d'eau descendus du Massif central colmataient cette dépression ; leur vitesse se ralentissait en la traversant ; ils y laissaient tomber leurs sédiments les plus fins ; les observations relatives à la nature minéralogique des sédiments alluviaux de la Sologne et au calibre des éléments constituants confirment cette induction : « dans les régions littorales [c'est-à-dire de part et d'autre de la dépression originelle de la Sologne] et

1. Comparer, en Afrique, la région des marais de Toubouri par où communiquent, aux époques de grandes pluies, la Bénoué et le Logone, qui est un affluent de droite du Chari, qui est lui-même tributaire du Tchad.

2. Dollfus. *Des derniers mouvements du sol dans les bassins de la Seine et de la Loire*, p. 649, et profil du calcaire de Beauce dans les bassins de la Seine et de la Loire, p. 648.

à leur base, les sables de la Sologne sont *manifestement graveleux* et mêlés de roches locales diverses : silex crétacés, chailles jurassiques, meulières tertiaires, grès permiens, et ceci aussi bien dans les gisements de la rive droite de l'Allier, de la Loire et du Loing que sur les pentes du Sancerrois, à Argent, Henrichemont, etc. ; *les argiles sont alors peu développées*. C'est seulement dans la région longitudinale médiane du dépôt, *au centre de la Sologne*, dans la forêt d'Orléans, à Étampes, que les sables granitiques sont presque

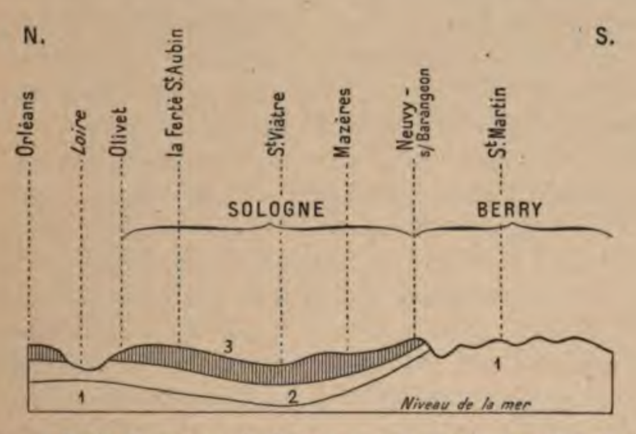


FIG. 10. — Profil du calcaire de Beauce sous les sables et argiles de Sologne. *(D'après M. G.-F. Dollfus.)*

3, argiles et sables de la Sologne; 2, calcaire de Beauce ; 1, terrains secondaires. — Échelles : 1 : 2 000 000 (L.) et 1 : 2 000 (H.).

totalement privés de cailloux, *présentent un grain de calibre uniforme, se mêlent en toute proportion à des argiles* et alternent même avec *des argiles entièrement pures de quelque épaisseur*[1] ».

A l'autre extrémité du territoire du Berry, la Brenne était, au miocène inférieur, elle aussi, une dépression. La nature des sédiments qu'on y rencontre en est la preuve ; ils sont analogues à ceux de la Sologne : ce sont des sables et des argiles ; en certains points les sables, consolidés par un ciment, se transforment en grès ; parmi les argiles, certaines, qui sont à la base de la série, paraissent être, plutôt que des argiles alluviales, des produits de décomposition sur place des calcaires jurassiques sous-jacents. Une analyse minutieuse des sédiments alluvionnaires permettrait sans doute de faire, relati-

1. DOLLFUS. *Feuille de Bourges au 320 000*, XII, p. 363.

vement au calibre des éléments clastiques et au mélange des argiles et des sables, les mêmes constatations en Brenne qu'en Sologne. Si l'on pouvait, d'autre part, par des sondages échelonnés en ligne droite, du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest, sur l'étendue de la Brenne, reconstituer la surface de contact entre les dépôts alluvionnaires et les dépôts qui leur sont subordonnés, calcaire lacustre, argile de décomposition, calcaires jurassiques, on prouverait, par des chiffres, le caractère originel de dépression pour la Brenne comme pour la Sologne.

Ainsi, dès le début du miocène, les conditions du travail des eaux courantes ont été changées sur le rebord septentrional du Massif central et dans le secteur Sud du bassin parisien : l'ancienne surface topographique, déjà sculptée par l'érosion, a été remaniée au point de pouvoir être considérée de nouveau comme une surface structurale. On doit imaginer cette surface structurale comme un plan incliné au Nord-Ouest ; les eaux qui la parcourent s'écoulent dans des canaux dont la direction générale est la même que celle des lignes de plus grande pente, et qui sont par suite parallèles entre eux ; ce sont des canaux très larges, car les vallées ne sont pas encore encaissées ; ces canaux ont un niveau de base commun : c'est une dépression orientée Nord-Est-Sud-Ouest, comme le thalweg de la Loire actuelle. On comprend mieux alors que ces cours d'eau aient laissé, tout autour du Massif central, une frange continue de dépôts alluvionnaires : comme l'érosion est régressive[1], c'est dans le Massif central que les différents canaux ont été le plus tardivement sélectionnés et qu'ils se sont encaissés en dernier lieu. On comprend mieux également que ces mêmes cours d'eau torrentiels aient colmaté facilement certaines dépressions de la surface structurale, comme la Brenne et la Sologne ; elles étaient voisines du niveau de base ; la vitesse des cours d'eau était assez ralentie pour que les alluvions tenues jusqu'alors en suspension dans les eaux pussent tomber au fond. Il ne faut pas imaginer, d'ailleurs, les dépôts de la Sologne ou ceux de la Brenne comme l'œuvre, dans chacune des deux régions, d'une nappe d'eau étendue et à peu près stagnante; il faut plutôt admettre que la masse d'alluvions dont on constate aujourd'hui la présence en Sologne et en Brenne a été déposée, en

1. La régularisation du profil longitudinal d'un cours d'eau et l'élargissement de la vallée originelle se poursuivent à partir de l'embouchure. Sur le caractère régressif de l'érosion, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 55, et Haug. *Traité de géologie*, I, p. 408-409.

grande partie, par voie de déplacement latéral des lits[1]; les cours d'eau qui transportaient ces alluvions étaient des cours d'eau divagants.

Variation dans les conditions de l'alluvionnement granitique au miocène moyen.

Il est vraisemblable que l'alluvionnement granitique n'a pas cessé avec le miocène inférieur ; s'est-il poursuivi pendant toute la fin du tertiaire, ou seulement pendant le miocène? L'étude actuelle des sables granitiques ne permet pas de trancher la question ; les sables granitiques sont azoïques, et dans le Berry aucun autre dépôt facile à dater ne les recouvre[2]. Toutefois, après le miocène inférieur, l'alluvionnement ne s'est pas poursuivi sur une surface émergée aussi vaste que celle du miocène inférieur. Au miocène moyen, en effet, une transgression se produit dans l'Ouest de la France qui atteint les limites du Berry : une mer s'avance à travers la Bretagne, elle vient de la région de Dinan et de Dol ; dans la vallée actuelle de la Loire, elle pénètre jusqu'à mi-chemin entre Blois et Orléans ; au Sud, elle atteint les confins de la Brenne ; on a retrouvé ses traces, au Nord de la vallée de la Creuse, à Charnizay et, dans le détroit du Poitou, jusqu'auprès de Mirebeau. Cette mer a semé la Touraine de dépôts siliceux et calcaires qu'on connaît sous le nom de faluns de Touraine[3].

Quelles qu'aient été les conditions de l'écoulement des eaux courantes à l'époque précédente, l'invasion de la mer des faluns y apporte une modification : si l'on admet que les rivières, au moins celles qui drainaient la partie orientale du Berry, poursuivaient leur route vers le Nord à travers le bassin parisien, la

1. Sur le déplacement latéral des cours d'eau dans les vallées larges, à fond plat et à faible pente, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 67.

2. D'après Glangeaud. *Continuité des phénomènes orogéniques...*, p. 100 et 102, les régions des Cévennes, du Forez et de la Margeride ont été exhaussées jusqu'à des altitudes voisines de 2000^{m}, *au début de l'helvétien*. Il en est résulté un accroissement du « pouvoir dynamique » de l'Allier-Loire ; le cours d'eau a étalé sur une partie de la Limagne et, du côté de l'aval, jusqu'aux environs de Nevers « une nappe de galets de quartz, de chailles jurassiques, de basalte. » Ces nouvelles alluvions, qui sont *basaltiques*, pourraient être désignées, pour les distinguer des alluvions granitiques burdigaliennes et aussi des alluvions anciennes, sous le nom *d'alluvions helvétiennes* ou *néo-granitiques*.

3. Sur l'extension, vers l'Est, de la mer des faluns de Touraine, voir la carte des gisements néogènes du Nord-Ouest de la France au 1 : 2 000 000, dans Dollfus. *Des derniers mouvements du sol....*

conséquence de l'invasion de la mer des faluns est d'interrompre la continuité de ce qu'on a appelé le fleuve des sables granitiques, de le diviser en deux tronçons, d'individualiser l'aire de drainage de la Loire actuelle et celle de la Seine actuelle. Si l'on admet au contraire que le drainage du secteur Sud du bassin parisien avait déjà l'orientation qu'on lui voit aujourd'hui, l'invasion de la mer des faluns de Touraine n'en change pas moins les conditions de l'écoulement des eaux : *elle fait varier le niveau de base, qui, du fait de cette transgression, est soumis à un mouvement positif*. Ce mouvement diminue la hauteur de chute des cours d'eau et ralentit par suite leur travail d'érosion. A ce moment, la Sologne et la Brenne, même si elles ne sont plus soumises à l'alluvionnement, échappent encore à toute sculpture par les eaux courantes ; sans doute elles demeurent des terres émergées ; mais qui dit émersion ne dit pas nécessairement érosion ; émersion et érosion ne sont corrélatives que si la différence d'altitude par rapport au niveau de base est appréciable. Or les dépôts faluniens se retrouvent jusqu'au voisinage immédiat de la Brenne et de la Sologne ; c'est une raison pour conclure qu'au miocène moyen ces deux régions sont des plaines côtières ; ces deux plaines basses voient leur surface épargnée par l'attaque des eaux courantes.

Miocène supérieur.

Au miocène supérieur la mer est en régression. La mer de cette époque est celle qui a déposé les faluns de l'Anjou. Ces faluns se retrouvent en îlots épars dans le Cotentin, la Bretagne, l'Anjou et la Vendée. On a conclu de leur répartition que la mer pénétrait sur le territoire actuel de la France par le Nord-Est et par le Sud-Est de la Bretagne, qui devait être alors une île, et que la Touraine était désormais une terre exondée. Les différents gisements de faluns de Touraine aujourd'hui connus sont à peu près tous compris à l'intérieur de la courbe hypsométrique de 120 mètres[1]. Les gisements de faluns de l'Anjou sont, dans l'ensemble, à l'altitude moyenne de 50 à 60 mètres[2]. Le niveau de base correspon-

1. Dollfus. *Des derniers mouvements du sol*, p. 555 et 556. Exceptions : gisements de Charnizay (134 m.), Soings (125-134 m.), Oisly (138 m.) ; ces gisements sont aux extrémités Sud et Est du golfe de la mer des faluns, c'est-à-dire dans des régions jadis voisines de la ligne de rivage.

2. Id. *Ibid.*, p. 558-560.

dant à la mer des faluns de l'Anjou s'est donc abaissé de 60 à 70 mètres par rapport à celui de la mer des faluns de Touraine. Les cours d'eau tributaires de la mer des faluns d'Anjou ont été dans l'obligation d'allonger leurs cours inférieurs. Leur puissance d'érosion a été renforcée ; quand la régression marine s'est produite, ils travaillaient à régulariser chacun le profil de son thalweg ; ce profil était déjà plus ou moins voisin du profil d'équilibre[1] ; l'abaissement du niveau de base a augmenté subitement, pour chaque cours d'eau, l'écart entre le profil longitudinal en voie de régularisation et le profil d'équilibre. D'où la nécessité, pour chaque cours d'eau, de recommencer un travail qui était en voie d'exécution ou sur le point d'être achevé.

Il est possible, au miocène supérieur, de déterminer avec plus de précision encore les conditions dans lesquelles travaillent les eaux courantes qui, descendues du Massif central, traversent le Berry pour se rendre à la mer des faluns d'Anjou. Si l'on envisage une aire de drainage limitée par la ligne, d'ailleurs instable, qu'on appelle ligne de partage des eaux, on constate que l'inclinaison du plan d'écoulement sur lequel se meuvent les eaux courantes peut varier par suite des variations d'altitude de ses deux extrémités, la région des sources et celle du niveau de base. Si les mouvements auxquels sont soumis ces deux régions sont concomitants, c'est leur résultante seule qui conditionne le travail des eaux courantes. Cette résultante tend vers zéro si les mouvements sont de même valeur et de même sens ; sa valeur augmente, si les mouvements sont de sens contraire. Si la région des sources s'affaisse en même temps que le niveau de base se relève, la résultante pour les rivières est une moindre propension au travail d'érosion. Si, au contraire, le niveau de base s'abaisse et la région des sources s'élève, les deux mouvements agiront sur les cours d'eau dans le même sens, ils augmenteront leur puissance de creusement.

Au miocène supérieur, la Loire et les rivières berrichonnes, qui sont ses affluents, obéissent à un niveau de base qui s'est abaissé. En même temps la région de leurs sources continue à s'élever : le volcanisme, apparu en Auvergne dès le miocène inférieur, continue à se manifester pendant tout le cours du miocène[2] ; de là des modifications d'altitude ; si des fentes s'ouvrent dans cette

1. Sur le profil d'équilibre, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 56-57 et p. 75. Haug. *Géologie*, I, p. 411.
2. Boule. *L'âge des derniers volcans de la France*, p. 193. Glangeaud. *Continuité des phénomènes orogéniques dans une partie du Massif central*, p. 101.

partie de l'écorce terrestre, c'est que ce coin de terre très vieux s'est d'abord exhaussé autant qu'il a pu ; puis la poussée s'est faite plus impérieuse ; insuffisamment plastique, la terre a faibli et s'est lézardée. La résultante de ce double mouvement, l'un *négatif* dans la région du niveau de base, l'autre *positif* dans la région des sources, est une augmentation de la puissance d'érosion des cours d'eau. On a le droit de conclure qu'*au miocène supérieur le réseau hydrographique tourangeau-berrichon tend à s'imprimer plus profondément sur le sol : un plan d'écoulement plus largement exondé et plus incliné donne plus de prise au travail des eaux courantes.*

On connaît, depuis le miocène moyen, l'orientation de la ligne de base qui commande l'écoulement des eaux à la surface du secteur Sud du bassin parisien : la mer des faluns a envahi une dépression dont l'axe est dessiné par le thalweg de la Loire actuelle ; la ligne de base est donc orientée Nord-Est-Sud-Ouest. *On peut dire qu'en plan son orientation n'a pas varié depuis, mais qu'en hauteur elle a subi des variations de niveau.*

Pliocène et pleistocène.

Une régression de la mer se produit à la fin du miocène supérieur ; la conséquence est un *abaissement du niveau de base* ; on l'a estimé à une cinquantaine de mètres[1]. Mais, dès le pliocène, un mouvement positif succède à ce mouvement négatif : des estuaires marins se forment dans les vallées les plus larges de la Bretagne méridionale et la mer recouvre une grande partie de la plaine de la Vendée[2]. Le *déplacement négatif* du niveau de base à la fin du miocène supérieur rend plus active l'érosion des eaux courantes, le *déplacement positif* au pliocène diminue l'intensité de cette érosion. Le déplacement négatif de la fin du miocène supérieur est-il compensé par le déplacement positif du pliocène, on ne saurait le dire ; mais on a le droit de conclure de ces mouvements que le travail de façonnement des thalwegs et des régions adjacentes ne s'est pas poursuivi normalement et qu'il a passé par des périodes de surexcitation et d'atonie.

Au pleistocène, le recul de la mer, dans la direction de l'Ouest,

1. Dollfus. *Des derniers mouvements...*, p. 560.
2. De Lapparent. *Géologie*, p. 1637, et fig. 763, esquisse de l'Europe plaisancienne. Dollfus. *Touraine*, p. 30. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 90* (Redon).

équivaut à *un mouvement négatif* du niveau de base ; encore une fois les conditions de l'écoulement des eaux courantes varient. Si l'on imagine qu'à la fin du pliocène le thalweg d'un des cours d'eau du Berry avait un profil correspondant à la courbe AMN, il faut supposer qu'après le recul de la mer dans la direction de l'Ouest, le nouveau profil est BAMN : il se compose de l'ancien profil, dont tous les éléments ont été surélevés par suite du changement dans les rapports de niveau entre la mer et la terre, et d'une portion nouvelle BA, dont la hauteur de chute est égale à la variation du niveau de la mer par rapport au continent.

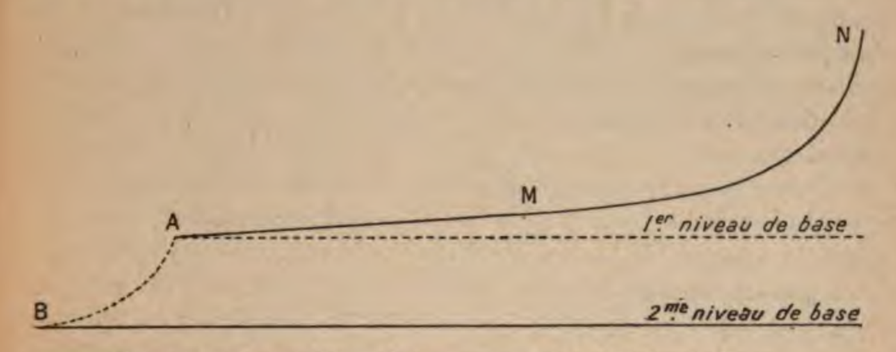


Fig. 11. — Les conditions du façonnement des profils longitudinaux.
Elles varient, au début du pleistocène, par suite d'un mouvement négatif du niveau de base.

Dès lors un nouveau cycle d'érosion commence pour les thalwegs des cours d'eau et pour toute la région située en amont de leur niveau de base ; *les thalwegs actuels ont été façonnés pendant le développement de ce nouveau cycle d'érosion*[1].

Le façonnement a été favorisé par les conditions climatiques qui ont régné, à plusieurs reprises, au cours du pleistocène. Dès la fin du pliocène, des glaciers ont apparu dans le Massif central ; ils ont séjourné sur les parties hautes à plusieurs moments du pleistocène. L'existence des glaciers est le témoignage d'une très grande abondance de précipitations atmosphériques. Cette abondance de la pluie aidait à une dissociation plus rapide des éléments qui constituent les roches cristallines ; elle assurait, en même temps, aux

1. Sur la notion du cycle d'érosion, voir De Lapparent. *Leçons de géographie physique*, p. 146 et sq. ; sur la notion des cycles d'érosion successifs, Id. *Ibid.*, p. 186-187 ; sur les différentes phases d'un cycle d'érosion, Davis. *Physical Geography*, p. 222 et sq.

cours d'eau une alimentation telle que leur débit était supérieur au débit actuel ; pendant les périodes glaciaires, la fonte des glaces dans les parties basses permettait un débit plus régulier que le débit actuel, qui est sous l'entière dépendance des pluies. Les cours d'eau pleistocènes étaient mieux pourvus d'eau et d'alluvions, au moins pendant les périodes glaciaires, que les cours d'eau actuels ; ils étaient dès lors mieux armés pour approfondir le thalweg et façonner les versants.

On atteint ainsi l'époque actuelle, et on constate qu'à cette époque, les conditions d'écoulement de la Loire et, par suite, de ses affluents se sont légèrement modifiées. Le volume des eaux a diminué, mais surtout *le niveau de base s'est élevé*. Le creusement du bassin à flot de Saint-Nazaire, en 1874, a permis d'étudier des couches alluvionnaires récentes déposées par la Loire sur sa rive droite. Aujourd'hui ces couches sont toutes au-dessous du niveau de l'Océan ; les plus anciennes sont les plus profondes. De l'examen de ces dépôts on avait conclu qu'ils témoignaient d'un alluvionnement progressif dû à la Loire : le lit du fleuve, du fait de cet alluvionnement, s'exhaussait. Le général De La Noë a critiqué ces conclusions ; il a démontré que les couches déposées jadis sur la rive droite de la Loire par les eaux débordées du fleuve témoignent au contraire d'un affaissement dans la région où la Loire atteint la mer. Cet affaissement a commencé avant l'âge du bronze ; avec une vitesse minima qui a été évaluée à $3^{mm},7$ par an, il s'est continué au delà de la période gallo-romaine. Peut-être ce mouvement se poursuit-il encore aujourd'hui ; tout au plus peut-on dire que la région est redevenue stable récemment. « Les plaines contiguës à la Loire sont... au niveau des plus hautes mers actuelles ; s'il y avait relèvement du sol, elles seraient sensiblement au-dessus ; il en serait encore de même si le sol était devenu stationnaire après une période d'exhaussement[1]. »

Surface structurale et niveau de base pendant le tertiaire.

Depuis le miocène inférieur seulement, la région berrichonne et son arrière-pays ont définitivement échappé à toute submersion marine ou lacustre. En même temps, le soulèvement du Massif central a modifié la pente suivant laquelle s'écoulaient les eaux courantes ;

1. De La Noë. *Géographie ancienne de l'embouchure de la Loire*, p. 23.

on peut donc considérer qu'on se trouve, au début du miocène inférieur, en présence d'une véritable surface structurale sur laquelle le drainage s'est organisé; l'allure générale de cette surface structurale commandait l'écoulement des eaux dans la direction du Nord-Ouest; ainsi sont nés des cours d'eau originels, parallèles entre eux et orientés Sud-Est-Nord-Ouest. *La direction générale de l'écoulement des eaux n'a pas varié depuis, parce que la pente générale est demeurée la même.* Les détails du tracé des cours d'eau ont pu s'esquisser progressivement, puisque les accidents tectoniques, inscrits sur la surface structurale, datent au plus tard du miocène inférieur. Dès le miocène inférieur très vraisemblablement, mais avec certitude dès le miocène moyen, la ligne de base des cours d'eau a eu l'orientation qu'elle possède encore aujourd'hui. Mais l'altitude de cette ligne de base a varié au cours de l'époque tertiaire; ces variations ont tantôt accéléré, tantôt retardé l'évolution du profil en long des thalwegs vers le profil d'équilibre. On peut dire, toutefois, qu'au total la variation du niveau de base depuis le miocène moyen correspond à un mouvement négatif et que ce mouvement est un peu supérieur à 100 mètres : l'altitude moyenne des dépôts faluniens de Touraine est en effet de 110 à 120 mètres. Il faut à cette conclusion apporter une restriction : à l'époque actuelle un mouvement positif a relevé légèrement le niveau de base.

On peut résumer l'évolution à laquelle a été soumise, du fait de l'érosion, la surface structurale, depuis le début du miocène jusqu'au pleistocène, en disant qu'elle a eu pour résultat l'aplatissement général de la surface structurale par rotation descendante des profils autour d'une ligne de base Nord-Est-Sud-Ouest, qui s'est constamment maintenue dans la région du thalweg actuel de la Loire. Il est impossible, pendant cette longue période, de suivre dans le détail les progrès de la sculpture du sol, l'influence des dislocations sur la direction des cours d'eau et l'allure du travail de creusement des vallées. Quand on veut tenter une étude plus minutieuse, il faut se limiter au pleistocène : c'est pendant cette période géologique qu'une évolution régulière et continue des profils en long s'est poursuivie jusqu'à l'époque préhistorique. L'étude morphologique des vallées originelles, qui sera maintenant l'objet de notre exposé, permettra d'apprécier l'état d'avancement où est parvenu le façonnement de chaque vallée et de mieux comprendre le sens dans lequel s'est exercée l'influence des accidents tectoniques, dont la surface structurale était déjà parsemée au miocène inférieur.

II. — LA MORPHOLOGIE DES VALLÉES ORIGINELLES

Parmi les thalwegs originels les principaux sont ceux du Cher, de l'Indre et de la Creuse.

Abstraction faite de la longueur des rivières mesurée depuis les sources jusqu'au confluent, du volume d'eau roulé par chacune d'elles, l'Arnon et l'Auron pourraient, à la rigueur, disputer la prééminence au Cher, si l'on tenait compte seulement de l'âge et de la direction des thalwegs. On trouve des sables granitiques sur les plateaux qui encadrent les vallées de l'Arnon et de l'Auron ; ces deux rivières peuvent donc faire remonter jusqu'au miocène inférieur les premiers témoignages de leur activité. Toutes deux aussi, comme le Cher, coulent en concordance avec l'inclinaison générale des couches ; elles sont des rivières *conséquentes*. Mais il faut tenir compte de l'évolution postérieure ; quand les eaux courantes commencent à modeler une surface structurale, elles s'écoulent d'abord, suivant la pente générale du sol, en nappes d'épaisseur restreinte, largement étalées ; elles se localisent ensuite dans des canaux peu profonds [1] ; puis une sélection se fait entre ces canaux, à mesure qu'ils s'approfondissent ; certains, originels au même titre que les autres, prennent plus d'importance, grâce à des circonstances favorables, et s'annexent des canaux voisins, originairement indépendants et de même nature qu'eux. C'est ce qui s'est passé pour le Cher d'une part, l'Arnon et l'Auron de l'autre : la régression, dans la direction de l'Ouest, de la mer des faluns de l'Anjou a favorisé l'allongement d'un des trois thalwegs, celui du Cher, qui dès lors a commandé aux deux autres. Par rapport au Cher, l'Arnon et l'Auron ne sont pas des cours d'eau subordonnés ; on réserve en effet ce nom aux cours d'eau qui viennent se greffer sur les cours d'eau originels sous l'action prolongée de l'érosion [2] ; on pourrait, en conséquence, désigner l'Arnon et l'Auron sous le nom de *cours d'eau originels annexés*.

La Creuse peut être isolée de la Vienne dont elle est aujourd'hui un affluent. Étant donné que le recul de la mer jusqu'au rivage où

1. Sur ce premier stade d'évolution de cours d'eau établis dans une région de terrains non dérangés ou à faible inclinaison, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 119.
2. De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 117.

elle s'arrête aujourd'hui est, dans l'histoire géologique, un fait récent, on peut présumer que la Creuse a dû achever assez tard le dessin de son cours actuel. On a déjà signalé d'autre part que, selon toute vraisemblance, la Vienne supérieure, dont la direction générale est Nord-Est-Sud-Ouest, avait, à la fin du pliocène ou tout au début du pleistocène, été capturée, dans le voisinage d'Exideuil, par la Vienne inférieure, qui coule du Sud au Nord[1]. Avant cette capture, le réseau hydrographique Vienne-Creuse-Gartempe avait une aire de drainage moins étendue vers le Sud. L'artère principale n'en était certainement pas la Vienne. Peut-être n'était-ce même pas la Creuse. Des raisons d'ordre géographique nous inclinent à croire que c'était la Gartempe ; mais les exposer n'entre pas dans le cadre de cette étude. Quelle que soit la conclusion à admettre sur ce point, on a le droit d'isoler la Creuse du faisceau de rivières dont elle fait partie, puisque la Vienne, aujourd'hui rivière maîtresse, n'a acquis cette prééminence que récemment.

A. — Le Cher.

Si on considère l'allure générale des profils longitudinaux de la Loire et de ses principaux affluents, Loire supérieure jusqu'au bec d'Allier, Allier, Cher et Vienne, on constate que le profil du Cher se présente dans des conditions normales[2]. Il se raccorde tangentiellement avec celui de la Loire ; dès que le Cher entre dans le val de Loire, un peu en amont de Bléré, il coule, à partir de la cote 50 mètres, au même niveau que la Loire et il rejoint celle-ci à Cinq-Mars à la cote $38^{m},39$. Des deux profils projetés sur un même plan, c'est celui du Cher qui se dessine au-dessus de celui de la Loire. Le Cher est bien un cours d'eau subordonné par rapport à la Loire ; son évolution a été parallèle à celle de la Loire ; aucun accident qui lui soit particulier n'est venu interrompre la régularisation méthodique de son profil.

En amont de Montluçon.

Il faut maintenant descendre au détail de ce profil. Les chiffres

1. Blayac et Vacher. *La vallée de la Vienne et le coude d'Exideuil.*
2. Voir profil, planche XX.

de la pente kilométrique moyenne sont très différents, suivant qu'on considère la partie de la vallée située en amont de Montluçon et la partie située en aval : en amont, depuis la région des sources, cette moyenne est de 3m,74 ; en aval, jusqu'à Saint-Amand, elle est de 0m,80. La différence entre la moyenne d'aval et les chiffres d'amont serait plus considérable encore si, pour l'amont, à la moyenne générale, calculée pour l'ensemble de la vallée depuis les sources jusqu'à Montluçon, on substituait des moyennes établies pour une série de sections : ces moyennes oscillent en effet entre 25 mètres et 3m,40. Ces chiffres et l'allure du profil en long prouvent que, depuis les sources jusqu'à Montluçon, le Cher est un cours d'eau jeune ; il est en pleine période de creusement ; les eaux travaillent à user les aspérités d'un profil qui est encore fort éloigné du profil d'équilibre ; une série de paliers se succèdent d'amont en aval : ce sont autant de niveaux de bases locaux entre lesquels l'œuvre d'érosion se poursuit lentement. La zone d'effondrement, qui est orientée du Nord au Sud et à l'extrémité méridionale de laquelle on rencontre Montluçon, est le niveau de base qui commande à toute la partie du thalweg située en amont. La vallée de la rivière est encaissée entre des plateaux de granite ou de schistes ; ses versants sont des versants debouts ; ils disent à leur manière la jeunesse du cours d'eau ; les agents atmosphériques et les eaux de ruissellement n'ont point encore eu le temps de les user et d'augmenter la valeur de l'angle que fait avec la verticale leur ligne de profil. Les alluvions qu'on découvre aux basses eaux sont les alluvions d'un cours d'eau travailleur ; on voit de gros blocs granitiques ou schisteux ; ils proviennent d'ordinaire des rives voisines ; les eaux ne les déplacent que de temps en temps ; on remarque surtout des amas de galets roulés ; la rivière les soulève et les transporte pendant les crues ; une pente forte est nécessaire pour communiquer aux eaux la force nécessaire pour les entraîner[1].

Entre Montluçon et Bruère.

Les caractères morphologiques de la vallée changent après Montluçon. Jusqu'au delà de Vallon, la vallée est encore encadrée dans les terrains cristallins et cristallophylliens et dans les terrains anciens ; ce sont toujours les plateaux de la pénéplaine qui la domi-

1. Vacher, *Le Haut Cher*, p. 399-407 et fig. 3I, 3II et 4.



LES MARAIS DE L'YÈVRE A BOURGES.

Ils témoignent de la faible pente de la vallée de l'Yèvre, très évoluée et creusée dans des roches tendres.



CLAIRIÈRE DANS LES BOIS DE CORNEAU,

près Cogny (Cher).

Une zone de forêts plates limite, au S., la Champagne de Bourges.

jusqu'à Montluçon, on substituait des moyennes établies pour
série de sections : ces moyennes oscillent en effet entre
et 3m,40. Ces chiffres et l'allure du profil en long prouvent
depuis les sources jusqu'à Montluçon, le Cher est un cours
jeune ; il est en pleine période de creusement ; les eaux trav
à user les aspérités d'un profil qui est encore fort éloigné du
d'équilibre : une série de paliers se succèdent d'amont en
sont autant de niveaux de bases locaux entre lesquels l'œuvre d'
sion se poursuit lentement. La zone d'effondrement, qui est
du Nord au Sud et à l'extrémité méridionale de laquelle on
contre Montluçon, est le niveau de base qui commande à tou
partie du thalweg située en amont. La vallée de la rivièr
encaissée entre des plateaux de granite ou de schistes ; ses ver
sont des versants debouts ; ils disent à leur manière la jeuness
cours d'eau : les agents atmosphériques et les eaux de ruisseller
n'ont point encore eu le temps de les user et d'augmenter la v
de l'angle que fait avec la verticale leur ligne de profil. Les
vions qu'on découvre aux basses eaux sont les alluvions d'un c
d'eau travailleur ; on voit de gros blocs granitiques ou
teux ; ils proviennent d'ordinaire des rives voisines ; les
ne les déplacent que de temps en temps ; on remarque surtout
amas de galets roulés ; la rivière les soulève et les transporte
dant les crues ; une pente forte est nécessaire pour communi
aux eaux la force nécessaire pour les entraîner[1].

Entre Montluçon et Bruère.



LES MARAIS DE L'YÈVRE A BOURGES.
émoignent de la faible pente de la vallée de l'Yèvre, très évoluée et creusée dans des roches tendres.



CLAIRIÈRE DANS LES BOIS DE CORMEAU,
près Cogny (Cher).
e zone de forêts plates limite, au S., la Champagne de Bourges.

10 m. 80. La différence ent[illegible]
serait plus considérable[illegible]
générale, calculée pour [illegible]
jusqu'à Montlhéry, est [illegible]
[illegible] des [illegible] [illegible]
et 2 m. 80. Ces chiffres [illegible]
depuis les sommets jusqu[illegible]
[illegible] ; il est en pleine [illegible]
[illegible] les supérieures d'un [illegible]
d'équilibre ; une série [illegible]
sont connus de niveaux [illegible]
sion se poursuit lentement[illegible]
du Nord au Sud et à l'[illegible]
entre Montlhéry, est le [illegible]
partie du thalweg situ[illegible]
commune entre des plate[illegible]
sont des versants [illegible]
cours d'eau ; les agents [illegible]
n'ont point encore eu le [illegible]
de l'angle que fait avec [illegible]
[illegible] qui se dessine [illegible]
d'un [illegible] [illegible]
[illegible] ils [illegible]
[illegible] les déplacent que de [illegible]
[illegible] de galets roulés. [illegible]
dont les eaux [illegible]
[illegible] dans le lit [illegible]

de la pente kilométrique moyenne sont très différents, suivant qu'on considère la partie de la vallée située en amont de Montluçon et la partie située en aval ; en amont, depuis la région des sources, cette moyenne est de 3m,74 ; en aval, jusqu'à Saint-Amand, elle est de 0m,80. La différence entre la moyenne d'aval et les chiffres d'amont serait plus considérable encore si, pour l'amont, à la moyenne générale, calculée pour l'ensemble de la vallée depuis les sources jusqu'à Montluçon, on substituait des moyennes établies pour une série de sections : ces moyennes oscillent en effet entre 25 mètres et 3m,40. Ces chiffres et l'allure du profil en long prouvent que, depuis les sources jusqu'à Montluçon, le Cher est un cours d'eau jeune : il est en pleine période de creusement ; les eaux travaillent à user les aspérités d'un profil qui est encore fort éloigné du profil d'équilibre ; une série de paliers se succèdent d'amont en aval ; ce sont autant de niveaux de bases locaux entre lesquels l'œuvre d'érosion se poursuit lentement. La zone d'effondrement, qui est orientée du Nord au Sud et à l'extrémité méridionale de laquelle on rencontre Montluçon, est le niveau de base qui commande à toute la partie du thalweg située en amont. La vallée de la rivière est encaissée entre des plateaux de granite ou de schistes ; ses versants sont des versants debouts ; ils disent à leur manière la jeunesse du cours d'eau ; les agents atmosphériques et les eaux de ruissellement n'ont point encore eu le temps de les user et d'augmenter la valeur de l'angle que fait avec la verticale leur ligne de profil. Les alluvions qu'on découvre aux basses eaux sont les alluvions d'un cours d'eau travailleur ; on voit de gros blocs granitiques ou schisteux ; ils proviennent d'ordinaire des rives voisines ; les eaux ne les déplacent que de temps en temps ; on remarque surtout des amas de galets roulés ; la rivière les soulève et les transporte pendant les crues ; une pente forte est nécessaire pour communiquer aux eaux la force nécessaire pour les entraîner[1].

Entre Montluçon et Bruère.

Les caractères morphologiques de la vallée changent après Montluçon. Jusqu'au delà de Vallon, la vallée est encore encadrée dans les terrains cristallins et cristallophylliens et dans les terrains anciens ; ce sont toujours les plateaux de la pénéplaine qui la domi-

1. VACHER. *Le Haut Cher*, p. 399-407 et fig. 31, 32 et 4.



LES MARAIS DE L'YÈVRE A BOURGES.

Ils témoignent de la faible pente de la vallée de l'Yèvre, très évoluée et creusée dans des roches tendres.



CLAIRIÈRE DANS LES BOIS DE CORMEAU,
près Cogny (Cher).
Une zone de forêts plates limite, au S., la Champagne de Bourges.

ent, à l'Est et à l'Ouest. Mais la région où coule la rivière est une gion d'effondrement, analogue à celles où coulent la Loire supé-eure et l'Allier. Aussi la vallée s'est-elle élargie : un vaste espace étend entre le thalweg et le rebord des plateaux qui la limitent : l'Est, ce rebord forme, dans l'ensemble, une saillie vigoureuse; des cidents tectoniques ont rajeuni son relief à plusieurs reprises; les illes qu'on y remarque ont en effet rejoué au miocène ; les détails ; ce relief témoignent néanmoins d'une usure prolongée. Du côté l'Ouest, c'est par une pente beaucoup plus douce qu'on s'élève r les plateaux de micaschistes[1].

Les berges de la rivière sont ordinairement façonnées dans les luvions anciennes. A partir d'Urçay, les amas de galets roulés icombrent le lit en moins grand nombre; ils sont remplacés par s grèves sableuses. Le profil longitudinal tend à se rapprocher du ofil d'équilibre ; sa pente moyenne diminue; entre Montluçon et int-Amand elle n'est plus que de $0^{m},80$. Tous les détails de la ructure physique de la vallée concordent : le travail d'érosion est aucoup plus avancé dans cette seconde section d'amont.

Au voisinage de Saint-Amand, le cours du Cher ne présente plus s caractères de maturité, mais bien des caractères de vieillesse. La vière décrit une série de méandres entre Saint-Amand, où sa direc-on générale est Est-Ouest, et le point où elle se redresse vers le ord (pl. XVII). Le dessin de la minute au 1 : 40 000 permet de con-ater que la boucle de l'un d'eux, celui qui est situé au Sud-Est de oirlac, se prolongeait jadis beaucoup plus loin qu'aujourd'hui dans direction du Nord ; la boucle a été coupée; au delà du nouveau acé, et encore relié à lui, il n'est plus demeuré qu'un bras mort. Au 1e siècle, ce bras mort était inondé; la couche d'eau qui le recou-ait était vraisemblablement profonde. L'abbaye de Noirlac qui t voisine et qui fut fondée dans la seconde moitié du XIIe siècle est appelée longtemps la Maison-Dieu. Elle ne prit qu'assez tardi-ment le nom de Noirlac : il lui vint, dit-on, d'un étang qui était oche. Le fils d'Ebbes de Charenton, un seigneur des environs, ait péri noyé dans l'étang ; en souvenir de cet événement, on avait onné à l'étang le nom de lac noir; les moines le desséchèrent ns la suite[2]. Il y a vraisemblance que cet étang était le bras ort du Cher encore alimenté par les eaux de la rivière.

1. Sur la zone d'effondrement où coule le Cher à partir de Montluçon, voir DE LAUNAY. *llée du Cher dans la région de Montluçon*, p. 1, 17, 33-34.
2. RAYNAL. *Hist. du Berry*, II, p. 137-138.

L'étendue des dépôts d'alluvions anciennes qu'on remarque dans la vallée de la Marmande et dans celle du Cher, à l'Ouest d'Orval, témoigne, à son tour, de l'âge avancé du cours du Cher en ce point : pour alluvionner ainsi à une période immédiatement antérieure à la nôtre et à cet endroit de leur cours, les eaux de la rivière devaient être sans doute plus abondantes qu'elles ne le sont aujourd'hui et nécessairement animées d'un mouvement de translation très lent.

Aussi ne voit-on pas sans quelque étonnement ces caractères de maturité disparaître brusquement : le Cher tourne au Nord, sa vallée se rétrécit jusqu'au village de Bruère ; les versants inférieurs conservent l'allure de versants debouts (pl. XII, 1), on peut distinguer sur la carte leur raccord avec les versants rasants qui dessinent la surface des plateaux encaissants (pl. XVII). Une couverture de bois masque en partie la roche qui les constitue ; des carrières permettent de reconnaître que cette roche est dure : c'est d'abord un calcaire à entroques, puis un calcaire oolithique à grains très fins.

De Bruère à Vierzon.

Les caractères de maturité reparaissent après le *défilé de Bruère*. Les versants, façonnés dans les calcaires et les marnes jurassiques, qui succèdent aux dépôts bathoniens, ont des formes adoucies ; la distinction est difficile entre le versant inférieur et le versant supérieur ; l'un prolonge l'autre ; ils se raccordent insensiblement ; à peine peut-on distinguer parfois où finit la vallée et où commence vraiment le plateau (pl. XIII, 1). On sent que la rivière a cessé depuis longtemps de peser de tout son effort sur le fond de son thalweg pour s'y enfoncer verticalement et qu'elle a pu employer une partie de son énergie à élargir sa vallée. La vallée en effet paraît très large, à proportion surtout des eaux qui l'occupent pendant la saison des maigres ; sa largeur va croissant de l'amont à l'aval ; les chiffres qui expriment la largeur moyenne du champ des inondations en sont la meilleure preuve[1] :

de Vallon à Saint-Amand.	246 mètres.
de Saint-Amand à Châteauneuf.	471 —
de Châteauneuf à Saint-Florent.	640 —
de Saint-Florent à Vierzon.	866 —

Le profil en long témoigne, lui aussi, d'une inclinaison assez régu-

1. P. et Ch. *Cher. Ing. en chef* (Bourges). Longueurs du lit, longueurs et largeurs du champ des inondations du Cher entre Montluçon et Tours.

lière du thalweg ; on relève les cotes suivantes : 152m,62 au pont de Saint-Amand, 147m,80 au pont de Bruère, 136m,46 au pont de Châteauneuf, 121m,95 au pont de Saint-Florent, 105m,15 au pont de Quincy, 99m,83 au confluent de l'Yèvre[1]. Toutefois, il faut remarquer qu'entre Vallon et Saint-Amand, sur un espace de 34 kilomètres, la pente est de 0m,61 au kilomètre, qu'elle s'abaisse à 0m,59 pendant les 27 kilomètres qui séparent Saint-Amand de Châteauneuf, mais que sur 20 kilomètres, entre Châteauneuf et Saint-Florent, elle monte à nouveau jusqu'à 0m,72 : sa décroissance n'est pas régulièrement continue de l'amont à l'aval.

Le caractère le plus frappant de cette partie du cours du Cher est le développement que prennent les grèves sableuses ; le lit de la rivière et les bords en sont parsemés (pl. XIII, 2). C'est surtout à partir du moment où il pénètre dans la Champagne berrichonne que le Cher devient vraiment une rivière à fond mobile. On estime que chaque année le Cher jette dans le thalweg de la Loire 100 000 mètres cubes de sables. Ces sables ont différentes origines. Dans la partie haute, la rivière arrache au fond de son lit ou à ses versants des blocs de schistes et de granite; elle les roule; elle abandonne les derniers à l'aval de Montluçon. Roulés et usés par les eaux, ces blocs s'entre-choquent et se fragmentent; leurs débris deviennent de plus en plus menus et constituent une partie des sables que la rivière atterrit ensuite. Les affluents torrentiels que le Cher reçoit jusqu'à Saint-Amand entraînent, des coteaux d'où ils descendent, des quantités variables de sables ; ils les jettent au thalweg principal. Ainsi s'augmente la quantité de troubles dont les eaux du Cher s'étaient déjà chargées par leur travail propre d'érosion.

Le Cher laisse tomber les sables qu'il tenait en suspension, dès que ses eaux ont dépassé la partie fortement inclinée du thalweg. Dès que la pente d'un cours d'eau vient à diminuer en un point quelconque de son parcours, la vitesse du cours d'eau diminue et les matériaux, qui précédemment étaient entraînés jusqu'au niveau de base, s'arrêtent en route. C'est ce qui arrive au Cher en aval de Bruère ; sa pente devient trop faible pour des raisons qu'on déterminera dans la suite ; il remblaie le fond de son lit. Il abandonne

1. P. et Ch. *Cher. Arr. S.* (Saint-Amand). Profil en long du Cher, depuis la source jusqu'au confluent avec la Loire. Ces chiffres, comme tous les chiffres de même nature, qui seront indiqués par la suite, devront être augmentés de 0m,75 pour être mis en accord avec les chiffres du nivellement général de la France. Nous avons en effet ramené les chiffres de tous les profils dont nous disposions aux chiffres portés sur les profils en long de la pl. XX.

des alluvions graveleuses et sableuses ; tantôt il les dépose contre ses berges, dans les parties convexes des méandres; tantôt il les laisse choir au milieu du lit mineur où leur accumulation forme des grèves. Ces grèves sont mobiles ; elles sont animées d'un mouvement très lent ; elles s'écoulent toute l'année au fil des eaux[1] ; quelques-unes seulement ont été fixées par la végétation ; elles ont formé des îles au milieu du lit de la rivière : telles sont les îles qu'on remarque en face de Châteauneuf, de Lapan ou de Corquoy ; quant aux grèves riveraines, elles sont reprises, elles aussi, par les eaux, chaque fois que la rivière envahit son lit majeur ; elles cheminent, mais par intermittence, et seulement aux époques de crues. Que le Cher écoule ainsi ses grèves vers la mer avec une rapidité moindre que celle de ses propres eaux, c'est un indice que sa vallée, grâce au seul travail de l'érosion ou par suite d'un mouvement positif du niveau de base, est parvenue à un état de maturité. Les méandres qu'il décrit à nouveau depuis Bruère jusqu'à Vierzon en sont une autre preuve.

De Vierzon au confluent.

Au delà de Vierzon, l'étude du profil en long ne permet de faire ressortir qu'un détail. De Selles à Saint-Aignan, sur une longueur de 18 kilomètres, la pente kilométrique moyenne est de 0^{m},39 ; ce faible chiffre est en partie dû à une chute brusque de 1^{m},19 qui se produit entre Noyers, point d'origine du Cher canalisé, et le pont de Saint-Aignan. Mais, d'autre part, entre Saint-Aignan et Montrichard (20 kilomètres) la moyenne remonte jusqu'à 0^{m},53 ; le thalweg tend ensuite, par un abaissement progressif, vers l'ordonnée de 38^{m},39, qui est l'ordonnée du confluent à Cinq-Mars. Ces différences de pente moyenne, relevées au voisinage du confluent de la rivière, mériteront, bien que légères, une explication.

Ce détail mis à part, la partie du profil en long qui s'étend entre

1. Voir Comoy. *Note sur les matières entraînées en temps de crue*, etc.: « La vitesse avec laquelle les matières sablonneuses sont transportées d'amont en aval dans un courant tranquille est beaucoup moins grande que celle de ce courant. En outre, chaque grain de sable, après avoir roulé, pendant un certain temps, sur la grève dont il fait partie, va tomber au fond de la rivière sur le talus d'aval de la grève, et y reste sans mouvement jusqu'à ce que, toute la grève ayant passé par-dessus le point où il s'est immobilisé, il soit de nouveau repris par le courant pour recommencer la même évolution. Par conséquent les grèves, même celles qui sont composées de sables fins, et qui, placées au-dessous de l'étiage, sont toujours en marche, se meuvent avec une extrême lenteur. »

Vierzon et le confluent ne se distingue pas par son allure générale de la partie située à l'amont. La comparaison entre les deux tronçons ne donne aucune indication sur l'âge du second par rapport au premier. La largeur moyenne du lit ordinaire des eaux ne permet aucune conclusion ; elle augmente régulièrement depuis Vierzon jusqu'au point où le Cher pénètre dans le val de Loire : elle passe par transitions de 69 mètres à 93 mètres. L'inclinaison des versants est rarement très forte. La vallée paraît normale ; l'action latérale des cours d'eau, comme leur action verticale, s'exerce à partir du niveau de base ; une vallée dont toutes les parties sont également anciennes atteint son maximum de largeur au voisinage du niveau de base ; plus on s'éloigne de Vierzon, pour gagner la Loire, plus on approche du niveau de base.

Enfin, dans cette dernière partie de son thalweg, le Cher continue à alluvionner et à déplacer ses grèves sableuses : entre l'écluse de Noyers et celle de Bléré, on a relevé le profil longitudinal à trois époques différentes, en 1838, en 1864 et en 1880[1] ; les différents tracés se composent d'une série de lignes brisées dont les recoupements témoignent de l'incessante mobilité du fond ; l'enchevêtrement des trois profils ne semble obéir à aucune règle ; on constate seulement, sur le plus récent, un exhaussement du lit à l'amont de chaque écluse ; l'exhaussement est dû sans doute à l'accumulation des sables en arrière de l'obstacle formé par l'écluse ; il faut, chaque année, curer le chenal navigable et enlever 15 000 à 16 000 mètres cubes de déblais[2].

La seule différence qui distingue la basse vallée du Cher est une différence, à vrai dire, légère. La largeur moyenne du champ des inondations cesse de croître régulièrement à partir de Vierzon. Les chiffres suivants en font foi :

	Largeur moyenne du champ des inondations[3].
De Vierzon à Villefranche.	1 243 mètres.
De Villefranche à Selles.	1 563 —
De Selles à Saint-Aignan.	1 709 —
De Saint-Aignan à Montrichard.	1 123 —
De Montrichard à Bléré.	862 —
De Bléré au port d'Aret.	1 329 —

1. P. et Ch. *Indre-et-Loire. Arr. de l'Est* (Tours). Nivellement général du cours du Cher entre Saint-Aignan et Tours.

2. Ces 15 000 à 16 000 mètres cubes de sables sont dragués sur une longueur d'environ 60 kilomètres. P. et Ch. *Indre-et-Loire. Ing. en chef* (Tours). Rapports en vue de l'inspection annuelle, 1901 et 1903.

3. P. et Ch. *Cher. Ing. en chef* (Bourges). Longueurs du lit... du Cher entre Montluçon et Tours.

Écluse de St Aignan

(67m06)

Écluse de la Méchinière

Niveau des eaux d'été (65m90)

64m57

Fond du lit en 1880 ....

" en 1864 - - - - -

" en 1838 ——

Horizontale de 50m au-dessus du niveau de la mer

Fig. 12. — Variations du profil longitudinal du bas Cher

Les observations concernent, pour une période de 40 ans, une longueur de 3 km. 7, entre l'écluse de Saint-Aignan et l'écluse de la Méchinière.

Échelles : 1 : 20000 (L.) et 1 : 250 (H.).



A partir de Saint-Aignan, la progression dans la largeur du val submersible cesse. La largeur maxima s'observe entre Selles et Saint-Aignan ; c'est dans cette section que se trouvent les confluents de la Sauldre et du Fouzon ; les deux affluents ont travaillé, concurremment avec le Cher, pour déblayer le thalweg principal. Cette irrégularité de la largeur du val submersible peut être, à la rigueur, considérée comme un témoignage de jeunesse relative de la vallée inférieure. Il en faudra tenir compte dans une explication morphogénique.

L'examen détaillé des caractères morphologiques de la vallée du Cher a permis d'établir dans quelle mesure cette vallée manquait d'unité ; elle est composée de plusieurs tronçons ; chacun d'eux est parvenu à une période d'évolution différente. Le tronçon supérieur, qui s'étend jusqu'à Montluçon, est jeune ou rajeuni ; le tronçon qui s'étend depuis Bruère jusqu'à Vierzon a tous les caractères de la vieillesse, peut-être même d'une extrême vieillesse ; entre les deux, le tronçon Montluçon-Bruère fait transition. Enfin il semble, d'après certains détails, que le tronçon Vierzon-Cinq-Mars est relativement plus jeune que celui auquel il fait suite.

B. — L'Indre.

La vallée de l'Indre ressemble à la vallée du Cher ; la rivière a ses sources dans le Massif central ; elle le quitte pour franchir la bande des sédiments liasiques ; elle traverse ensuite la Champagne de Châteauroux, comme le Cher traverse celle de Bourges ; elle atteint le thalweg de la Loire, après avoir percé les plateaux crétacés de Touraine qui l'en séparaient. La ressemblance entre les vallées des deux cours d'eau n'est pas complète ; l'analyse des caractères morphologiques le prouvera.

Le profil longitudinal du thalweg de l'Indre a une allure calme[1]. Dans l'ensemble il représente bien une courbe concave vers le ciel; elle est déjà esquissée; elle achève de se modeler. La ligne de pente est fortement inclinée dans les parties hautes de la vallée ; sur les tronçons moyen et inférieur la pente est faible ; ces deux tronçons constituent en longueur la partie la plus développée du profil.

1. Voir planche XX.

En amont de La Châtre.

Si on examine le détail, on reconnaît que le modelé du thalweg est encore inachevé jusqu'à La Châtre. On distingue facilement deux niveaux de base secondaires : l'un est à Sainte-Sevère, par 255 mètres environ. Entre la source et Sainte-Sevère la pente de la rivière est de 12^{m},073, en moyenne, au kilomètre. Le second niveau de base est à La Châtre, par environ 200 mètres ; entre Sainte-Sevère et La Châtre la pente kilométrique moyenne est de 3^{m},27. Pareille pente est celle d'un cours d'eau torrentiel. Jusqu'au voisinage de La Châtre, l'Indre coule dans les roches cristallines du Massif central. Le fond du lit est rempli de galets roulés de gneiss, de quartz, de schistes, de granite ; les berges sont faites d'atterrissements graveleux. Sur les flancs de la vallée le rocher est à nu ; les versants ont de fortes inclinaisons. Ces caractères sont ceux d'une rivière qui travaille à creuser son lit.

Entre La Châtre et le château de Magner.

A partir de La Châtre le profil longitudinal témoigne d'une pente plus douce : entre le pont de La Châtre et le confluent de l'Igneray, sur un parcours de 13^{km},400, la pente moyenne au kilomètre n'est plus que de 1^{m},69. Sur le fond du lit, dans la partie médiane, on trouve encore des galets mêlés à des graviers ; mais déjà la rivière atterrit sur ses bords, et les berges deviennent argilo-sableuses[1]. Jusqu'à la hauteur du château de Magner le cours de l'Indre demeure dans les terrains liasiques ; ils sont en majeure partie composés encore de marnes.

Le thalweg de l'Igneray, depuis Thevet-Saint-Julien jusqu'à sa réunion avec l'Indre, et le thalweg de l'Indre, depuis ce point jusqu'au château de Magner, rappellent, par leur position générale, les deux thalwegs de la Marmande et du Cher, symétriquement disposés, plus à l'Est, au pied du rebord méridional du plateau jurassique. Les caractères morphologiques sont analogues : la vallée Indre-Igneray est trop large en comparaison du volume d'eau qui y coule ; les versants ont des formes douces. Tout à coup la vallée se res-

1. Arch. du minist. des Travaux publics. *Inondations. Loire*, carton 3.

serre, à la hauteur du château de Magner ; c'est après avoir franchi une sorte de défilé qu'elle reprend seulement son ampleur. Le *défilé du château de Magner* correspond au *défilé de Bruère*, par où passe le Cher.

Un point diffère toutefois : dans la vallée du Cher, c'est avant que la rivière n'ait franchi le défilé de Bruère qu'on observe, à droite et à gauche du lit actuel, de vastes plaques d'alluvions anciennes ; la vallée de la Marmande est elle-même tapissée tout entière de ces dépôts pleistocènes, immédiatement antérieurs à l'achèvement des vallées actuelles. Rien de pareil ne s'observe dans la vallée de l'Igneray, non plus que dans la vallée de l'Indre, en amont du défilé. C'est à l'endroit où la vallée de l'Indre se resserre qu'on voit s'avancer en pointe vers le Sud une large traînée d'alluvions anciennes, qui se continue au Nord, sur la rive gauche, jusqu'à mi-chemin entre Ardentes et Châteauroux. Sur la rive droite, un autre dépôt d'alluvions anciennes, celui-ci d'étendue plus restreinte, fait face au premier ; c'est sur cette plaque alluviale que sont édifiées les maisons d'Ardentes [1].

Du château de Magner à Buzançais.

Le défilé du château de Magner une fois franchi, l'Indre pénètre dans les terrains du jurassique moyen et supérieur ; elle y demeure jusqu'à Buzançais et traverse ainsi la Champagne de Châteauroux, qui est l'homologue de la Champagne de Bourges. L'aspect des versants et le profil transversal de la vallée rappellent la vallée moyenne du Cher ; ce sont les mêmes versants aux formes arrondies et d'un relief sans vigueur qui limitent un lit majeur hors de proportions, pendant la période des basses eaux, avec la rivière qui y coule entre des berges argileuses. Mais l'œil est immédiatement frappé d'une différence : il n'aperçoit plus de grèves sableuses, ni de grandes touffes de roseaux ; l'Indre laisse glisser lentement ses eaux au milieu des prairies vertes, dont la tonalité sombre contraste avec l'éclat blanchâtre des calcaires qui constituent les versants. *L'Indre n'est pas une rivière à fond mobile,* comme le Cher ; le Massif central est le grand pourvoyeur de sables ; elle n'y coule que pendant 35 kilomètres environ, et, durant ce trajet, elle ne reçoit pas d'affluents assez importants pour que ceux-ci puissent déverser dans son thalweg les

1. *Carte géologique au 1 : 80 000, feuilles 133* (Châteauroux) et *134* (Issoudun)

alluvions sableuses qu'elle n'a pu elle-même rassembler. Quand elle franchit ses rives, elle dépose sur les parties de sa vallée qu'elle submerge une argile fine et féconde ; à la différence du Cher qui durant ses hautes eaux exagère jusqu'au danger ses allures de torrent, elle est bienfaisante jusqu'en ses crues.

Le profil en long, examiné d'ensemble, a l'aspect d'un profil déjà régularisé. Toutefois, si on le segmente en un certain nombre de sections et si on établit, pour chacune, les chiffres de la pente moyenne au kilomètre, on est frappé de l'allure irrégulière avec laquelle les chiffres se succèdent.

Sections.	Distances.	Pentes.
Entre le pont de La Châtre et le confluent de l'Igneray.	13km,4	1m,695.
Entre le confluent de l'Igneray et celui de la Vavre. .	5 9	1 128.
Entre le confluent de la Vavre et le pont d'Ardentes. .	14 8	1 088.
Entre le pont d'Ardentes et le pont de la Forge de l'Isle.	9 3	0 513.
Entre le pont de la Forge de l'Isle et le pont de Déols.	8 5	0 823.
Entre le pont de Déols et le pont de Saint-Christophe (Châteauroux).	3 1	0 862.
Entre le pont de Saint-Christophe (Châteauroux) et le pont de Buzançais.	28 2	1 040.
Entre le pont de Buzançais et le pont de Châtillon. .	24 6	0 693.

La pente moyenne décroît régulièrement depuis La Châtre jusqu'au pont d'Ardentes ; entre ce point et le repère suivant il y a une rupture dans la pente : l'angle d'inclinaison, par rapport à l'horizontale, du plan sur lequel roulent les eaux diminue, puis de nouveau augmente. Une rupture analogue se produit entre Buzançais et Châtillon. Dans les deux cas, on constate une concordance entre ce phénomène et la présence d'alluvions anciennes abondantes sur les deux rives de l'Indre ; on a signalé plus haut celles qu'on rencontrait auprès d'Ardentes et sur la rive qui fait face ; sur la carte géologique au 1 : 80 000, sont figurées également de larges plaques d'alluvions anciennes entre Buzançais et Saint-Genou[1].

Un détail du tracé de la vallée de l'Indre mérite encore d'être remarqué. L'Indre coule du Sud-Est au Nord-Ouest, depuis Ardentes jusqu'au voisinage de Déols. Elle adopte ensuite une direction Nord-Est-Sud-Ouest, orthogonale avec la précédente, jusqu'à Saint-Maur. Elle reprend ensuite sa direction primitive au Nord-Ouest. A l'Ouest de la rivière, des dépôts, notés p^1 sur la carte géologique au 1 : 80 000 et rangés par suite dans les limons des plateaux[2], prolongent jus-

1. *Carte géologique au 1 : 80 000, feuille 133* (Châteauroux).
2. *Id., id.*

qu'aux dépôts de la Brenne la direction Nord-Est-Sud-Ouest momentanément adoptée par l'Indre. Ces dépôts doivent être considérés comme des dépôts de sables granitiques, si on se reporte aux corrections proposées pour le classement des sédiments tertiaires de cette région.

La vallée de l'Indre, entre le château de Magner et Buzançais, ressemble, au premier coup d'œil, à celle du Cher entre Bruère et Vierzon : l'une et l'autre se déroulent sur la plate-forme jurassique du Berry ; l'absence des sables mise à part, la vallée de l'Indre semble, elle aussi, façonnée de très ancienne date. Toutefois le tracé de la vallée est moins simple comme direction que le tracé de la vallée du Cher ; il faudra rendre raison de cette moindre simplicité.

De Buzançais au confluent.

Lorsque l'Indre quitte la Champagne de Châteauroux, pour pénétrer dans les terrains crétacés, sa vallée paraît conserver l'ampleur qu'elle avait précédemment : à droite et à gauche, des collines identiques, peut-être plus blanches par les ciels clairs, font cortège à sa vallée ; la craie micacée, qui ne tarde pas en effet à apparaître, miroite sous les rayons du soleil ; vêtue de la même robe verte de prairies, la rivière s'insinue lentement entre les collines. Mais divers détails révèlent une vallée peut-être un peu plus jeune que celle d'amont. Le lit s'était élargi régulièrement depuis les sources jusqu'à Châtillon ; à partir de ce point et jusqu'au confluent, la largeur devient moindre qu'en amont. On peut répéter la même obser vation sur les chiffres qui expriment la surface du profil mouillé des pleines rives : ils vont croissant jusqu'à la limite du département d'Indre-et-Loire ; ils diminuent, à partir de ce point, pour reprendre, à l'aval, une marche ascendante régulière[1].

Sections.	Profil mouillé des pleines rives.
Dans le département du Cher.	1 mq. 72.
De la limite du département du Cher au confluent de la Vavre.	23 mq.
Du confluent de la Vavre à la limite d'Indre-et-Loire.	30 mq.
De la limite d'Indre-et-Loire au confluent de l'Indroye.	*16 mq.*
Du confluent de l'Indroye à celui du ruisseau de Saint-Branche.	25 mq.
Du confluent du ruisseau de Saint-Branche au Vieux Cher.	33 mq.
Du Vieux Cher à la Loire.	49 mq.

1. P. et Ch. *Indre. Ing. en chef* (Châteauroux). *Indre-et-Loire. Ing. en chef* (Tours). Cours d'eau non navigables ni flottables. Tableau A.

L'examen du profil longitudinal de l'Indroye, qui est, à vrai dire, l'unique affluent de l'Indre dans la région crétacée, et celui de sa vallée fournissent indirectement des renseignements utiles. Le profil [1], depuis la source jusqu'au confluent, est presque complètement rectiligne; les eaux de la rivière coulent sur un plan très légèrement incliné ; la concavité, qui révèle dans un profil un stade d'évolution déjà avancé, apparaît à peine. Quant à la vallée, elle est encaissée; les versants inférieurs présentent des pentes raides; ils semblent encore en voie de façonnement. Mais, d'autre part, l'Indroye est

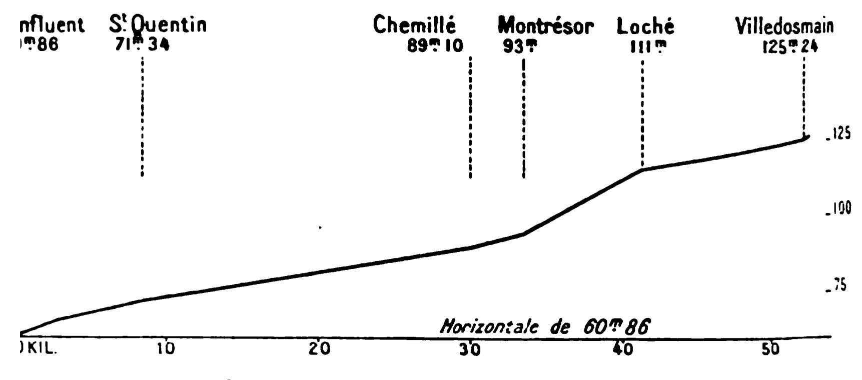


Fig. 13. — Profil longitudinal de l'Indroye.

Échelles : 1 : 500 000 (L.) et 1 : 2 500 (H.)

un cours d'eau conséquent ; il s'écoule suivant la pente générale des couches ; il prolonge exactement en direction le cours inférieur de l'Indre : sur une partie de son cours il décrit des méandres encaissés, de petit rayon [2]. Ces deux caractères sont de nature à faire considérer la vallée de l'Indroye comme voisine de l'état de maturité ; la courbure à peine indiquée du profil et la raideur des pentes des versants justifieraient une conclusion contraire.

Malgré les méandres décrits par la rivière, il faut considérer la vallée de l'Indroye comme une vallée jeune et retenir surtout comme caractères distinctifs l'absence de courbure marquée dans le profil et la raideur des pentes des versants. La vallée de l'Indroye en effet n'a pu se dessiner qu'après la régression de la mer des faluns de Touraine et commencer à s'approfondir qu'après la régression de

1. P. et Ch. *Indre. Ing. en chef* (Châteauroux). Profil longitudinal de l'Indroye.
2. Sur l'Indroye, voir De La Noë et De Margerie. *Programme d'une étude*, p. 295.

la mer des faluns de l'Anjou. Les méandres peuvent s'expliquer, en dépit de la jeunesse du cours d'eau ; ils sont dus à l'inégale résistance des couches que le thalweg a rencontrées en s'approfondissant. La craie à silex, qui est l'origine de l'argile à silex et sur laquelle les eaux ont coulé d'abord, se creuse et se déblaie rapidement : l'Indroye s'est vite tracé dans ce terrain une vallée large, dans laquelle il a divagué ; sous la craie à silex il a rencontré la craie de Villedieu ; celle-ci est constituée, à sa base, par « des calcaires plus ou moins solides, souvent remplis de *sables siliceux et agglutinés par places en grès très durs par un ciment siliceux*[1] ». Résistante, la craie de Villedieu a fixé les méandres de l'Indroye ; les méandres divagants sont ainsi devenus des méandres encaissés ; ceux-ci ne prouvent nullement que la vallée ait passé par un état de maturité ni que la région drainée par l'Indroye ait été soulevée en masse. Ils marquent seulement que le niveau de la craie de Villedieu, de par la résistance de ses grès, est, pour ainsi dire, un *terrain à méandres*[2]. La résistance des grès, dès qu'ils ont été mis à jour dans le fond du thalweg, a obligé les eaux courantes à employer leur énergie à un travail latéral dans la craie à silex, plus tendre ; des méandres divagants se sont formés ; les eaux ont pu cependant entamer la roche dure ; les méandres divagants se sont imprimés dans les grès et sont devenus des méandres encaissés. Mais si les eaux de ruissellement, d'accord avec les eaux courantes, façonnaient depuis longtemps la vallée, les méandres, tout en demeurant, auraient néanmoins perdu leur caractère d'encaissement. C'est donc que l'Indroye est un cours d'eau jeune, et sa jeunesse témoigne de la jeunesse du tronçon inférieur de l'Indre, dont il est, vers l'amont, le véritable prolongement.

L'Indre, comme le Cher, a ses sources dans le Massif central ; elle coule, sur une faible partie de son parcours, dans une vallée monoclinale, creusée au pied de la crête liasique ; elle traverse la Champagne de Châteauroux, puis les plateaux crétacés de la Touraine. Cependant on ne saurait imaginer l'évolution de l'Indre de tous points semblable à celle du Cher ; les détails morphologiques de sa vallée le font pressentir. Jusqu'à La Châtre, la vallée de l'Indre est jeune ou rajeunie, comme la haute vallée du Cher. Depuis La Châtre jusqu'au château de Magner, l'âge relatif du thalweg ne saurait être diagnostiqué au premier examen. Le tronçon compris entre

1. *Carte géologique au 1 : 80 000, feuille 121* (Valençay), légende.
2. Sur le *terrain à méandres*, voir Bach. *Theorie der Bergzeichnung*, p. 36-37 et pl. XVII.

le château de Magner et Buzançais a des caractères évidents de maturité ; mais peut-être faudra-t-il distinguer, dans ce tronçon même, deux parties. Enfin le cours inférieur, depuis Buzançais jusqu'au confluent, paraît relativement jeune, tant à cause des caractères propres qu'il présente qu'en raison de l'aspect du profil longitudinal et de la vallée de l'Indroye.

C. — La Creuse.

La Creuse ne saurait être comparée au Cher ni à l'Indre ; on s'en rend compte dès qu'on suit sur une carte géologique le tracé de son cours : une partie de la vallée est bien creusée, comme le sont les parties hautes des vallées du Cher et de l'Indre, dans les roches du Massif central ; mais lorsque la rivière s'en échappe, c'est pour s'engager au milieu des dépôts tertiaires imperméables qui constituent la Brenne et qui masquent, plus au Sud, le contact entre les terrains sédimentaires et les terrains cristallins. Si, avant de rejoindre le thalweg de la Vienne, elle suit une direction parallèle à celle de l'Indre, elle n'en continue pas moins à côtoyer les dépôts argilo-sableux de la Brenne ; elle se maintient ainsi sans cesse aux limites de la Champagne berrichonne que le Cher et l'Indre traversent et qui crée des homologies entre les vallées de ces deux rivières.

L'aspect d'ensemble du profil longitudinal[1] permet aussi d'isoler la Creuse : des sources au confluent son allure est tourmentée ; au premier coup d'œil les ruptures de pente frappent par leur nombre et leur importance ; ce profil est, en tous ses points, encore très éloigné de la courbe d'équilibre ; il indique que la Creuse est, dans toutes les parties de son thalweg, une rivière très jeune.

L'absence de grèves mouvantes dans sa vallée.

La Creuse présente encore un autre trait de jeunesse, dont on saisit mieux toute l'importance si l'on se remémore les grèves sableuses du lit du Cher. Proportionnellement à la longueur totale de son cours, la Creuse est emprisonnée dans les roches cristallines du Massif central sur un plus long parcours que le Cher. Jusqu'au moment où elle quitte les roches cristallines et les roches archéennes,

1. Voir planche XX.

elle reçoit des affluents jeunes comme elle, capables de jeter, eux aussi, dans sa vallée un cube de sables considérable. Et pourtant, dans son lit, point de grèves riveraines, point de grèves mouvantes, comme il en est tant dans le lit du Cher, dès que la pente kilométrique suffisamment faible est propice aux atterrissements.

Le fait avait frappé l'ingénieur qui, à la suite des grandes inondations de 1856, avait été chargé de coordonner les observations auxquelles étaient soumises les rivières comprises dans l'aire de drainage de la Loire, et de découvrir les remèdes propres à préserver les différents vals du fléau des inondations. Préoccupé de déterminer les origines diverses des sables charriés par la Loire, Comoy pensait que la Creuse doit, comme le Cher, apporter à la vallée principale son contingent de sables. Les enquêtes faites sur place ne confirmèrent pas cette hypothèse ; les premiers rapports concluent que la Creuse n'est nulle part — non plus d'ailleurs que ses affluents — une rivière à fond mobile. « Les explorations des vallées du bassin de la Creuse, écrit l'ingénieur des Ponts et Chaussées en résidence au Blanc, n'ont fait constater que des corrosions de rives de peu d'importance. Les lits des rivières de ce bassin présentent des atterrissements découverts en basses eaux, *mais qui ne changent pas de forme et qui ne se déplacent pas*... Les rivières sont du reste couvertes d'usines, dont l'existence indique la stabilité de leur lit ; on doit donc considérer toutes les rivières comprises dans le deuxième arrondissement *comme étant à régime fixe*[1]. »

Après avoir énuméré une série d'observations de détail, destinées à prouver cette vérité générale, le même ingénieur conclut : « La description qui précède se résume en disant que *toutes les rivières du bassin de la Creuse ont des lits fixes,* abstraction faite des dégradations locales, qui se manifestent d'ailleurs sur une très petite échelle, — que dans les terrains granitiques, qui comprennent plus de la moitié de la superficie du bassin, les vallées sont étroites et la rivière coule sur la roche ou sur un lit de gros galets détachés des coteaux, — que dans les terrains jurassique et crétacé le fond des vallées, de plus en plus élargi, est rempli par une couche de terrains d'alluvions, *qui ne paraît pas avoir une très grande épaisseur,* puisque le fond du lit, ouvert dans cette couche, laisse apparaître, sur plusieurs points, le terrain de même formation que les coteaux, — enfin que le sol des rives n'est pas généralement, dans ces mêmes

1. P. et Ch. *Indre. Arr. de l'Ouest* (Le Blanc). Note sur le régime du lit des rivières du 2e arrondissement du département de l'Indre (15 novembre 1858).

formations, de nature à offrir par lui-même beaucoup de résistance à l'action corrosive des eaux, mais qu'il est ordinairement protégé par la végétation et les racines des arbres qui garnissent les bords des cours d'eau[1]. »

Mouilles et hauts-fonds en aval d'Argenton.

Malgré tout, Comoy n'est pas complètement convaincu ; on lui assure qu'il n'existe pas sur la Creuse des grèves riveraines, remaniées à intervalles plus ou moins fréquents par les eaux de crue. Il interroge sur la nature des hauts-fonds et il demande à être fixé sur deux points : existe-t-il dans le lit de la Creuse des hauts-fonds autres que ceux formés par des barres de rochers ou des terrains consistants ? La position de ces hauts-fonds est-elle fixe, ou les sables qui les composeraient sont-ils incessamment transportés vers l'aval ? A ces questions on répond qu'aussitôt sortie du Massif central la Creuse présente une série de gouffres, de « mouilles », et de hauts-fonds assez rapprochés les uns des autres. Les hauts-fonds compris entre Argenton et la limite du département de l'Indre « sont formés de sables et de galets. La plupart ont servi de tout temps de passages à gué pour les communications d'une rive à l'autre. Ils sont donc fixes. Entre la limite du département de l'Indre et le confluent de la Vienne, on observe également des hauts-fonds et des atterrissements, distants les uns des autres de 1 à 4 kilomètres. Quelques-uns seulement, entre Leugny et le confluent de la Claise, résultent d'accidents géologiques. Le plus grand nombre semble formé par des dépôts de matières transportées. Ces dépôts ne sont pas absolument fixes. On en remarque qui sont composés de matières très meubles, qui doivent être facilement entraînées par les eaux. Les crues enlèvent sans doute certaines parties qui sont remplacées par des dépôts semblables, aux mêmes lieux, lorsque la vitesse a diminué. *Mais la position des hauts-fonds reste invariable..., le régime ne se modifie pas d'une manière sensible dans un laps de temps assez prolongé*[2]. »

Ces lignes sont un commentaire indispensable à l'étude du profil longitudinal du thalweg. Celui-ci met en évidence l'irrégularité

1. P. et Ch. *Indre. Arr. de l'Ouest* (Le Blanc). Note régime lit des rivières... (15 novembre 1858).

2. P. et Ch. *Indre. Arr. de l'Ouest* (Le Blanc). Note du 15 décembre 1858 en réponse à une note de M. Comoy du 25 novembre 1858.



RELIEF DE CALCAIRE LACUSTRE.

Lentille de roche résistante, à surface horizontale, enchâssée dans les dépôts secondaires. (Entre Marmagne et Villeneuve.)



CHAMPAGNE, ENTRE MARMAGNE ET VILLENEUVE.

Route droite; chaumes sans limites; rares bouquets d'arbres.

nte, même après que la Creuse
e du Massif central : à l'amont
à l'aval d'Argenton, on aperçoit
e succession de paliers étagés,
quels on voit en imagination
:s eaux de la rivière ; la seule
ce qu'on perçoive est que ces
sont plus voisins les uns des
à l'amont d'Argenton, qu'ils
à l'aval, à être séparés par des
les de plus en plus longs. De
le profil longitudinal[1] donne,
ournon-Saint-Martin et le con-
vec la Vienne, une représenta-
ressive de ces « mouilles », où
ne d'eau est épaisse et presque
nte superficielle et qui sont
:s entre des gués ; sur les gués
guère que quelques centimè-
u, et cette eau s'écoule en hâte,
e la fait murmurer.

ommentaire il faut retenir trois
ons importantes : *le sol des gués
quefois formé par une roche en*
:e sont alors les mêmes affleu-
qui constituent le gué et les
de la vallée ; on trouve de pa-
és jusqu'au voisinage du Bec
x Eaux. Voilà, à n'en pas dou-
caractère de jeunesse ; le temps
ié à la rivière pour user, même
n cours inférieur, toutes les as-
e son thalweg. Mais, en même
*a plupart des gués sont compo-
llets et d'alluvions sableuses, et
on de ces hauts-fonds reste inva-*
l y a contradiction, au moins

Ch. *Indre. Arr. de l'Ouest* (Le Blanc).
ong de la Creuse entre Tournon-Saint-
on confluent dans la Vienne.

Gué de Tournon — Gué d'Ermisson — Gué de Néons — Gué de Pisseraults

Horizontale de 65m,50 au dessus du niveau de la mer

Fig. 14. — Profil longitudinal du fond du lit de la Creuse sur une longueur de 4 km. environ, à l'aval de Tournon-St-Martin.
Succession de mouilles et de gués.
Échelles : 1 : 20 000 (L.) et 1 : 400 (H.).

apparente, entre ces deux dernières constatations et la première; et il y a même quelque difficulté à concilier les deux dernières constatations entre elles. La rivière est jeune, elle creuse, elle devrait donc utiliser pour le travail d'érosion les sables qui sont en suspension dans ses eaux. Et pourtant elle alluvionne; au milieu de son lit elle édifie des hauts-fonds, et elle ne les déplace jamais, bien qu'elle utilise pour les construire des matériaux meubles, facilement transportables (pl. XIV, 2).

La contradiction n'est qu'apparente. Il suffit de se reporter par la pensée aux variations récentes qui ont affecté le niveau de base; depuis l'époque du bronze, il a été animé d'un mouvement positif; actuellement ce mouvement positif continue ou vient seulement de cesser. Cet exhaussement a pour conséquence nécessaire un arrêt dans le travail de creusement des vallées. Mais, de même que l'œuvre d'érosion progresse à partir du niveau de base, de même, quand le niveau de base se déplace, animé d'un mouvement positif, l'arrêt auquel l'érosion est condamnée se transmet de proche en proche, à partir du niveau de base. L'exhaussement de celui-ci a surpris la Creuse en plein travail d'approfondissement; la rivière a suspendu son travail; il restait dans son thalweg des seuils rocheux à user; ils ont subsisté; elle avait, dans son cours inférieur et moyen, commencé à déposer des sables et des galets; ils ne lui étaient plus tous indispensables pour son travail d'érosion; elle les laisse provisoirement à l'endroit où elle les avait abandonnés. *La Creuse est*, en dépit de contradictions apparentes, *une rivière travailleuse, dont l'activité est momentanément ralentie.*

Son thalweg présente, des sources au confluent, des caractères de jeunesse. Toutefois les directions successives adoptées par la rivière s'éloignent assez les unes des autres et les terrains qu'elle traverse sont assez différents pour qu'on puisse diviser son cours en un certain nombre de sections.

La vallée jusqu'à Céaulmont.

La Creuse coule dans les terrains cristallins pendant 145 kilomètres environ; elle leur échappe à l'aval du village de Céaulmont, situé à 10 kilomètres en amont d'Argenton. Durant ce parcours, la vallée est étroite, les flancs sont abrupts; les rochers de gneiss, de micaschiste, de granite qui les constituent sont à nu, depuis le fond de la vallée jusqu'au rebord des plateaux de la pénéplaine. Au fond

du lit, la roche en place est également à nu. La couche d'alluvions qui forme les berges du lit mineur est peu épaisse. Toutefois la vallée s'élargit par intervalles : alors, sur l'alluvion plus épaisse, des prairies s'étendent des deux côtés de la rivière. Le plus vaste de ces « bassins » se présente à l'aval d'Ahun ; la vallée atteint en cet endroit une largeur de 400 mètres ; elle conserve cette largeur pendant environ 5 kilomètres : on dirait le fond d'un ancien lac. Tant qu'elle demeure dans le Massif central, la vallée de la Creuse présente des caractères analogues à ceux de la vallée du Cher en amont de Montluçon[1] (pl. XIV, 1).

Si on considère sur la carte les directions suivies par la rivière dans son cours supérieur, on en distingue deux : depuis ses sources jusqu'à Crozant, la Creuse s'écoule du Sud-Est au Nord-Ouest. A partir de Crozant et jusqu'à Conive, elle tend à s'orienter vers le Nord ; cette seconde direction fait avec la première un angle d'environ 160°. L'examen du profil en long fait ressortir une forte dénivellation non loin du point où change la direction du cours : cette dénivellation s'observe entre Glénie et le bourg d'Hem, immédiatement à l'amont du village d'Anzème : en 2 kilomètres environ, on passe de la cote 281 à la cote 251, soit une différence de niveau de 30 mètres. Cette portion de vallée est creusée dans une masse rocheuse homogène : c'est un massif de granulite[2]; impossible, par suite, d'expliquer le phénomène de brusque dénivellation par le contact de deux roches d'inégale dureté ; il faudra faire appel à des raisons d'une autre nature. Quelles qu'elles soient, on peut de cette simple constatation conclure à l'existence, en cet endroit, d'un point critique du thalweg, et établir une distinction entre la partie du cours située en amont de ce point critique et la partie d'aval.

Cette distinction est rendue plus nécessaire par l'aspect des trois thalwegs subordonnées de la petite Creuse, de la Sédelle et de la Gargilesse. Des trois cours d'eau, c'est la petite Creuse qui conflue la première avec la Creuse ; le profil de son thalweg se raccorde par une pente douce avec celui de la Creuse[3]. Au contraire,

1. P. et Ch. *Indre. Arr. de l'Ouest* (Le Blanc). Régime du lit des rivières, 2e arrond. Indre (Le Blanc).

2. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 144* (Aigurande). Sur les gradins qui se présentent en travers d'une vallée, voir Richthofen. *Führer*, p. 195 et sq. ; le gradin qu'on observe dans la vallée de la Creuse, près d'Anzème, pourrait être classé, au point de vue morphologique, parmi ceux que Richthofen désigne sous le nom de *gradins-verrous* (Riegelstufen), *Führer*, p. 195-196.

3. Il est à remarquer (voir fig. 15) que le profil de la petite Creuse se dessine au-des-

la Gargilesse, pour atteindre la vallée principale, passe, sur un parcours légèrement supérieur à 3 kilomètres, de l'altitude 181 mètres à l'altitude 128^m, 82 ; elle fait une chute de 53 mètres environ ; la Sédelle, en 1^{km},5, passe de 221 mètres à 186 mètres, soit une différence d'altitude de 35 mètres. Ces deux cours d'eau subordonnés n'ont pas pu encore atteindre, même dans la partie voisine de leur confluent, à leur courbe d'équilibre ; la petite Creuse qui débouche en amont y est parvenue. On peut, en tout état de cause,

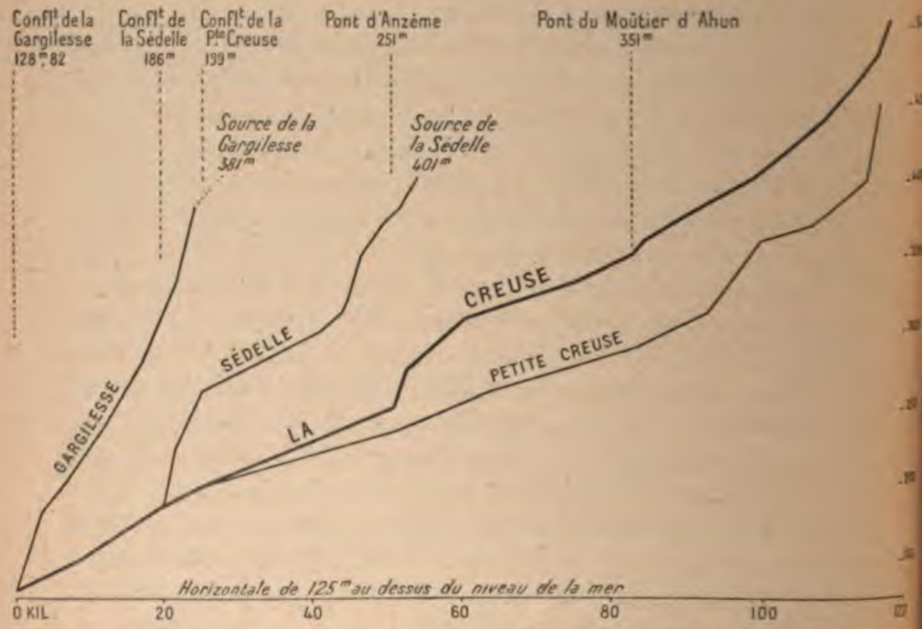


Fig. 15. — Profil longitudinal de la Creuse et de trois de ses affluents dans la région d'Anzème (Massif central).
Inégale évolution des produits et gradins de confluence.
Échelles : 1 : 1 000 000 (L.) et 1 : 5 000 (H.)

dire d'abord que la Sédelle et la Gargilesse n'ont pas travaillé aussi vite que la petite Creuse, parce qu'étant moins développées en longueur, elles disposent d'une moindre quantité d'eau et d'un moins grand nombre de matériaux de transport. Mais on sait que le raccord entre le profil du thalweg originel et ceux des thalwegs subordonnés[1] parvient toujours à se faire, à condition que l'érosion ait

sous de celui de la Creuse. La petite Creuse est donc des deux cours d'eau le plus important. Voir, sur ce point, De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 62.

1. Sur la correspondance, au confluent, du profil longitudinal du cours d'eau originel

une durée suffisamment prolongée ; il faut alors supposer que l'altitude du thalweg originel a varié récemment dans la région des confluents de la Sédelle, de la Gargilesse et de la petite Creuse. Il restera à vérifier la vraisemblance de cette hypothèse.

Dans la vallée même de la Creuse et sur les plateaux qui, au Nord d'Éguzon, la dominent, notamment à l'Est, il existe une série de dépôts alluvionnaires d'âge pleistocène. Ces dépôts ne sont pas figurés avec toute la netteté désirable sur les feuilles géologiques au 1 : 80 000 d'Aigurande et de Châteauroux ; mais une représentation plus complète en a été fournie par M. Lasne sur la carte qui accompagne son travail relatif à la géologie des environs d'Argenton. L'auteur a étudié les formations alluviales, dans la région comprise à l'intérieur d'un espace limité par deux lignes, qui passent l'une, au Sud, par Saint-Benoît-du-Sault, Gargilesse, Orsennes et Fougerolles, l'autre, au Nord, par Chazelet, Argenton, Montipouret. Parmi ces formations, il a pu distinguer deux groupes : le premier, le plus ancien, comprend des couches d'argile à cailloux roulés ; ces dépôts ne renferment aucun des éléments du granite ; ils sont répartis de telle façon qu'on est dans l'obligation de les attribuer à des cours d'eau coulant de l'Ouest à l'Est. Le second groupe d'alluvions correspond à celles que la carte géologique désigne sous le nom d'*alluvions anciennes* : ces alluvions, et plus particulièrement celles qu'on rencontre au voisinage de la Creuse, renferment les éléments du granite, des débris de schistes anciens, « des fragments de granulite à grandes lamelles de mica provenant de Crozant » ; elles viennent donc incontestablement du Sud. « On les trouve à toutes les altitudes, depuis le niveau actuel de la Creuse jusqu'au sommet des plateaux, comme, par exemple, entre les Granges et la Prune, à 242 mètres, soit 130 mètres au-dessus du cours actuel de la rivière. *Ces terrasses élevées sont à éléments de même nature, mais de petite dimension*[1]. »

Ces observations suggèrent les conclusions suivantes : il y a identité de composition entre les alluvions modernes et les alluvions anciennes ; dans les unes et dans les autres on retrouve des débris de roches cristallines. Par l'âge les alluvions anciennes sont plus voisines de notre époque que ces autres alluvions où les débris de roches cristallines font défaut. De ces deux derniers

et du profil de la rivière subordonnée, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 58-64.

1. Lasne. *Étude géol. Indre*, p. 69.

groupes le plus récent témoigne d'une hydrographie analogue en direction à l'hydrographie actuelle. A une hydrographie orientée Ouest-Est, et qui ne remonte pas jusqu'à un passé très lointain, a succédé, dans la région Sud-Ouest du Berry, au Sud de la ligne formée par le cours moyen de la Creuse et le cours inférieur de la Bouzanne, une hydrographie Nord-Sud semblable à celle d'aujourd'hui. C'est là une transformation récente, et ainsi le problème des directions actuelles du cours de la Creuse se complique encore plus qu'il n'y paraissait au premier abord.

De Céaulmont au Blanc.

Il faut néanmoins poursuivre sa route au fil de l'eau. Quand la Creuse cesse de couler au milieu des terrains du Massif central, elle entre dans les terrains liasiques ; elle y accomplit un parcours de 12 à 15 kilomètres, depuis Céaulmont jusqu'à mi-chemin entre Argenton et le confluent de la Bouzanne. Les marnes dominent dans les terrains liasiques, et ce sont des roches tendres : la vallée s'élargit ; l'élargissement est particulièrement sensible pour l'œil à Argenton ; la ville est située comme au fond d'un cirque, que domine, au Nord-Est, le coteau sur lequel est bâti Saint-Marcel. Le fond de la vallée est tapissé d'une couche plus ou moins épaisse d'alluvions modernes, qui sont argilo-sableuses ; tout au fond du thalweg, on aperçoit souvent la roche en place. C'est ainsi qu'à Argenton on remarque, au fond du lit de la rivière, les marnes feuilletées du lias ; on les retrouve sur les deux flancs de la vallée. En amont et en aval d'Argenton, les alluvions anciennes abondent sur les deux rives du cours d'eau. Elles grimpent au flanc des coteaux, notamment de ceux qui dominent la rive droite, à l'aval d'Argenton : l'altitude où elles atteignent, sur le coteau de Saint-Marcel, dépasse 150 mètres et le fond de la rivière est à une altitude voisine de 100 mètres[1]. C'est dire de quelle profondeur les eaux se sont enfoncées depuis le dépôt des alluvions anciennes ; les barres rocheuses que la Creuse découvre en basses eaux à l'aval d'Argenton, à la hauteur du Palis, sont une autre trace du travail d'érosion qu'elle a accompli.

Les chiffres de pente indiquent que ce travail se poursuit actuel-

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 144* (Aigurande).

lement, ou tout au moins qu'il a été suspendu avant son complet achèvement[1].

Sections.	Distances.	Pente kilométrique.	Nature des terrains.
Pont des Piles.			
Moulin de Chamorin.	4km,5	1m,866	Terrains cristallins.
Moulin des Feuillets.	8 1	3 165	Terrains cristallins.
Moulin du Vivier.	4 9	1 433	Lias.
Moulin de Saint-Étienne. . . .	4 0	0 782	Lias.
Gué de Conive	5 4	1 455	Lias.

La Creuse tourne droit à l'Ouest, à l'aval d'Argenton ; un peu avant de changer de direction, elle passe des étages du lias à ceux du jurassique moyen ; les roches du jurassique moyen sont, dans cette région, des calcaires oolithiques, et des diaclases nombreuses fissurent les bancs ; on se rend compte que les eaux superficielles peuvent s'insinuer facilement dans ces calcaires et les détruire peu à peu par dissolution et par érosion. Cependant les versants de la vallée se dressent presque verticalement : on dirait de grands murs de calcaire, dont la nudité blanche se dissimule, de temps en temps, sous la couverture verte des taillis. De Saint-Gaultier au Blanc, la vallée est presque un fossé. La raideur des versants fait songer au cours supérieur ; mais la largeur de ce fossé rappelle aussi la partie creusée dans les sédiments liasiques. Des prairies et quelques terres labourées s'étendent sur les deux rives ; leur sol est un sol d'alluvions ; ce sol peu résistant est protégé contre les corrosions par des arbres et des souches d'aulnes qui sont plantés au bord de l'eau. En plusieurs points, entre Saint-Gaultier et Le Blanc, le calcaire oolithique apparaît sur les berges mêmes ou dans le fond du thalweg. Les mêmes caractères de jeunesse se répètent. La pente continue, elle aussi, à être irrégulière ; le tableau suivant en témoigne[2] :

Sections.	Distances.	Pente kilométrique.
Gué de Conive.		
Moulin de Saint-Gaultier.	4km,	0m,348.
Gué des Gourdes.	5	0 941.
Moulin de Romefort.	11 3	0 580.
Moulin de Bénavant.	19 9	0 558.
Limite du département d'Indre-et-Loire. .	10 8	0 843.

1. P. et Ch. *Indre. Arr. de l'Ouest* (Le Blanc). Réponse aux questions posées par la circulaire ministérielle du 26 juillet 1876.
2. Id. *Ibid.*

une remarque, qui doit prendre sa place auprès des obser- précédentes. Ces chiffres sont les suivants[1] :

Sections.	Surface du profil mouillé des pleines rives.
a limite du département de la Creuse au confluent de la argilesse.	70 mq.
onfluent de la Gargilesse au confluent du Suin.	200 —
onfluent du Suin au confluent de la Gartempe.	100 —
onfluent de la Gartempe au confluent de la Claise.	120 —
onfluent de la Claise au Bec des Deux Eaux.	140 —

rogression régulière des chiffres cesse entre le confluent du celui de la Gartempe, pour reprendre ensuite.

et ensemble de faits il ressort que la partie du cours d'eau se entre Tournon-Saint-Martin et le confluent est encore ne période de jeunesse. Toutefois, elle semble relativement jeune que la partie comprise entre Saint-Gaultier et Tour- es méandres de la rivière, l'abondance des alluvions an- peuvent le faire croire. Il existe, d'autre part, un point entre le confluent du Suin et celui de la Gartempe : là, la du profil mouillé des pleines rives diminue, et cette ano- une raison d'être.

alyse des caractères morphologiques de la vallée de la fait ressortir des différences notables entre cette vallée et u Cher et de l'Indre. *Tout l'ensemble de la vallée est dans de de jeunesse.* Le tronçon supérieur de la Creuse, comme u Cher ou de l'Indre, est très jeune ou rajeuni ; mais on ne re nulle part, sur le cours de la Creuse, un tronçon aussi e le tronçon moyen du Cher. Quant aux rapports qui entre le cours moyen et le cours inférieur de la Creuse, ils actement inverses de ceux qui ont été établis entre le cours et le cours inférieur du Cher : pour la Creuse, c'est le tronçon r qui paraît avoir atteint, au regard du tronçon moyen, riode d'évolution plus avancée. Et la Creuse paraît con- à la jeunesse, puisqu'un changement récent du niveau de suspendu ou ralenti le travail des eaux dans la vallée.

1 Ch. *Indre. Ing. en chef* (Châteauroux). *Indre-et-Loire. Ing. en chef* (Tours). au non navigables ni flottables. Tableau A.

CHAPITRE VII

ESSAI D'UNE INTERPRÉTATION MORPHOGÉNIQUE DES VALLÉES ORIGINELLES

I. Le Cher : la vallée haute, tronçon rajeuni ; la traversée du pli de Drevant ; la vallée monoclinale au pied du talus liasique ; le défilé de Bruère ; les méandres encaissés et l'alluvionnement pendant la traversée du plateau jurassique ; la partie inférieure de la vallée. II. L'Indre : la vallée haute, tronçon rajeuni ; les tronçons monoclinaux et leurs raccords ; la vallée inférieure de l'Indre et la vallée de l'Indroye. III. La Creuse : la double direction de la vallée haute, tronçon rajeuni ; la traversée des affleurements liasiques ; le tronçon surimposé ; la partie inférieure de la vallée, tronçon conséquent. IV. La genèse du phénomène de surimposition dans les régions colmatées par les alluvions granitique : la Bouzanne et la grande Sauldre. V. Conclusions.

Le Massif central et l'avant-pays qui lui fait suite au Nord ont été bouleversés au début du miocène ; bien qu'il s'agisse de dislocations et nullement d'émersion, on peut considérer comme une surface structurale nouvelle[1] la surface du sol berrichon, telle qu'elle se présentait après ces bouleversements. Les lignes de plus grande pente y étaient orientées au Nord-Ouest ; elles aboutissaient à une sorte de gouttière, envahie dans la suite par la mer des faluns et dont l'axe est occupé aujourd'hui par la vallée de la Loire depuis Orléans jusqu'à Candes. L'écoulement des eaux courantes était analogue en direction à ce qu'il est aujourd'hui. Toutefois, le modelé actuel des vallées s'est effectué au cours du pleistocène. L'explication morphogénique des vallées actuelles doit donc se limiter au pleistocène.

Si on suivait la marche de l'érosion, qui est régressive, on commencerait, pour chaque cours d'eau, cette explication par l'aval. Mais la rénovation de la surface structurale, qui a commandé l'organisation première du drainage actuel, a commencé par l'amont; les mouvements orogéniques qui ont, au tertiaire, bouleversé le Mas-

1. Sur le sens précis que nous donnons à ce mot, voir supra, p. 199, n. 1

sif central ont rajeuni les trois thalwegs du Cher, de l'Indre et de la Creuse dans leurs parties hautes ; semblables en amont, les thalwegs se différencient progressivement du côté de l'aval. Nous préférons passer de l'homogène à l'hétérogène ; nous irons de l'amont à l'aval.

I. — LE CHER.

La vallée haute.

Le cours du Cher, en amont d'Urçay, est orienté au Nord ; le thalweg est conséquent. Toutefois, on peut distinguer, dans cette partie du cours, deux tronçons : l'un est compris entre les sources et Montluçon ; l'autre s'étend à l'aval de Montluçon.

En amont de Montluçon, le Cher draine une partie de la région du Massif central qu'on a désignée sous le nom de plateau d'Ussel[1] ; la surface de ce plateau est drainée par les cours supérieurs de la Sioule et du Cher, à l'Est ; de l'Indre, de la Creuse et de la Vienne, à l'Ouest. Si on examine une carte, sur laquelle le réseau hydrographique seul a été dessiné, on constate que ces différentes lignes de thalwegs, voisines dans la région des sources, s'écartent les unes des autres, à mesure qu'on suit chacune d'elles vers l'aval. Dans l'ensemble, elles dessinent les branches d'un éventail ; la surface structurale qui a guidé leur écoulement devait ressembler à la surface d'un cône : les cours d'eau se sont écoulés suivant les génératrices du cône[2], et de là leur allure divergente. Cette divergence a été en quelque sorte fixée par un mouvement tectonique ; le travail de l'érosion fluviale était déjà assez avancé pour que les rivières aient déjà esquissé des méandres ; un soulèvement en masse du substratum de roches dures, sur lequel elles coulaient, leur a permis, par la lenteur avec laquelle il s'est produit, de transformer leurs méandres divagants en méandres encaissés ; les rivières ont ainsi buriné dans le sol jusqu'aux moindres détails de leur tracé[3].

A partir de Montluçon, la vallée du Cher est encore encadrée par les hauteurs de la pénéplaine rajeunie ; mais elle a rencontré des

1. Sur le *secteur centre-ouest* du Massif central ou *Plateau d'Ussel*, voir Mouret. *Géologie des terrains anciens du Plateau central*, p. 606-607.

2. Sur cette disposition particulière d'un réseau hydrographique, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 121 et pl. XXXII, fig. 99.

3. Sur ce processus, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 67-68.

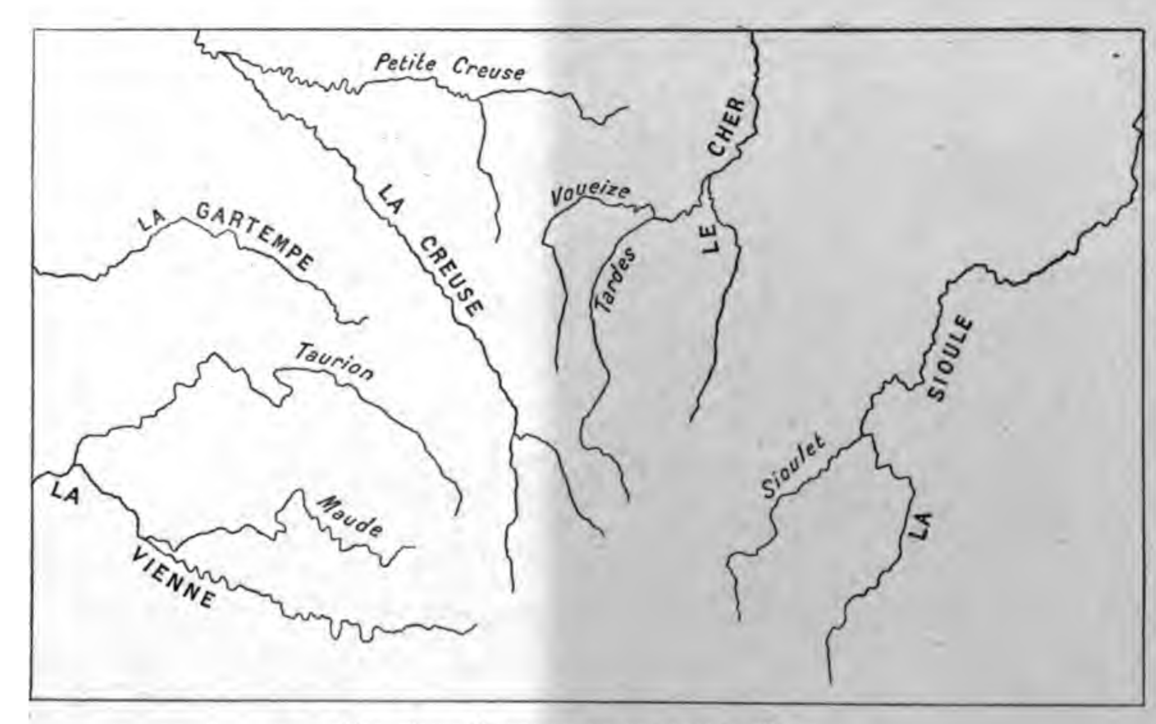


Fig. 16. — Hydrographie du plateau d'Ussel.

Les cours d'eau originels s'écoulent suivant les génératrices d'un cône surbaissé.

Echelle : 1 : 1 000 000.

conditions génétiques et tectoniques tout autres que celles d'amont : le thalweg est installé, à partir de Montluçon, dans une zone de moindre résistance de l'écorce terrestre, qui est l'une des parties les plus anciennement fracturées du Massif central ; les failles qui limitent cette zone d'effondrement et dont l'orientation générale est une orientation Nord-Sud ont joué à plusieurs reprises, depuis le carbonifère jusqu'au tertiaire ; des débris alluvionnaires ont rempli plus ou moins cette sorte de gouttière, tracée en direction de longue date ; le Cher a pu, au milieu de ces alluvions, façonner assez rapidement son thalweg actuel [1].

La traversée du pli de Drevant.

A la sortie de cette zone d'effondrement, le Cher traverse une région critique : il oblique au Nord-Ouest, et on constate qu'il a approfondi son thalweg sur l'emplacement d'un anticlinal Nord-Ouest-Sud-Est, d'âge tertiaire, l'*anticlinal de Drevant*. Selon toute vraisemblance, l'apparition de cet anticlinal est, comme les fractures du Berry oriental, un peu antérieure au début du miocène inférieur ; cette déformation de l'écorce appartenait donc déjà à la surface structurale du miocène inférieur et aurait dû avoir une influence sur l'orientation du drainage qui s'est installé sur cette surface structurale.

La partie de la vallée du Cher qu'on peut qualifier d'*anticlinale* [2]

1. Voir *carte géol. au 1 : 80 000, feuille 145* (Montluçon) : autour de Montluçon, au pied des coteaux de Marignon, de Chatelard, les alluvions anciennes se rencontrent à l'altitude de 290 mètres ; la vallée du Cher à Montluçon est à la cote 90 ; entre alluvions anciennes et alluvions récentes la dénivellation est de 200 mètres environ. Une grande partie de la ville de Montluçon est bâtie sur des alluvions récentes ; au cours de fouilles faites, ces années dernières, dans la région basse de la ville, on a creusé à la profondeur de plusieurs mètres, sans atteindre la roche en place ; à 5 ou 6 mètres au-dessous du sol superficiel, après avoir traversé des couches alluvionnaires constituées par des dépôts argileux et des sables de rivière, on a rencontré des quartiers de roche roulés, dont quelques-uns pesaient plus de 100 kilogrammes. On peut se demander si ces *galets de base* ne sont pas l'équivalent latéral des alluvions granitiques plus fines qu'on rencontre en s'éloignant dans la direction du Nord ; elles seraient plus grossières parce que plus voisines de la région des sources ; les gros blocs se seraient déposés au voisinage de Montluçon parce qu'il existe là une rupture de pente, qui est un des traits anciens du relief ; ils se seraient conservés parce que déposés dans une zone déprimée. Les faits énumérés ci-dessus nous ont été obligeamment communiqués par M. P. Morin, professeur de physique au lycée de Montluçon.

2. Sur la définition de la vallée anticlinale et sur sa genèse, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 148-151.

apparaît plus paradoxale encore quand on l'examine dans le détail. Elle n'autorise pas, par son aspect actuel, la représentation géométrique, par laquelle on reconstitue la formation progressive d'une vallée sur le sommet d'une voûte anticlinale. Le mécanisme d'une pareille vallée est le suivant : au pied d'un des flancs de la voûte coule une rivière originelle ; sur celle-ci, à la suite d'une érosion prolongée, se greffe un cours d'eau subordonné, perpendiculaire à la rivière originelle et qui entame par érosion régressive le flanc de l'anticlinal ; lorsque le cours d'eau subordonné a poussé ses eaux de tête jusqu'au voisinage de la charnière anticlinale, un cours d'eau de troisième ordre se greffe sur lui, à angle droit, qui détruit progressivement la charnière de l'anticlinal, et qui est, à proprement parler, le cours d'eau anticlinal. Il est impossible de reconstituer rien de pareil dans la région du pli de Drevant : la vallée du Cher est là, comme ailleurs, une vallée originelle. Le paradoxe est poussé jusqu'à son comble : sur l'emplacement de l'anticlinal le cours d'eau a tracé des méandres (pl. XVIII).

Avant de chercher à résoudre l'antinomie, il faut examiner plus complètement les conditions tectoniques et génétiques auxquelles a été soumis l'établissement du thalweg. Le pli de Drevant est dyssymétrique : il est déversé au Nord-Est[1] ; le flanc dont l'inclinaison est la plus forte est le flanc Nord-Est et parallèlement à lui court une faille ; le flanc Sud-Ouest présente une inclinaison plus faible ; sur ce flanc est installé le thalweg du Cher. Les couches profondes du pli sont les couches du trias ; elles sont tendres : ce sont des grès argileux, des marnes et des dolomies ; le thalweg s'est enfoncé jusqu'à ces couches tendres. La couche recouvrante est, au contraire, une couche dure ; elle est constituée par les bancs du calcaire infraliasique, désigné habituellement sous le nom de *calcaire pavé*. Pour parvenir jusqu'aux couches triasiques, le cours d'eau a dû entamer la couche résistante du calcaire pavé, et il n'a pas dû la déblayer sans peine : en deux points, au Nord d'Ainay-le-Vieil et au Nord du village de La Roche, le calcaire pavé recouvre encore, au voisinage immédiat de la rivière, les couches tendres sous-jacentes ; il forme des versants abrupts et, dans ces deux points, la vallée est rétrécie.

La région où se dresse le pli de Drevant est en bordure immédiate du Massif central ; elle est une région de transition ; les eaux

1. Voir De Grossouvre. *Excursion... aux environs de Saint-Amand*, p. 1100, coupe fig. 1.

qui roulaient, au miocène, sur les pentes du massif rajeuni y rencontraient une rupture de pente assez marquée ; elles y abandonnaient une première charge d'alluvions, puisque leur vitesse d'écoulement diminuait ; il y a vraisemblance qu'une frange épaisse de sables granitiques, continue d'Est en Ouest, se soit ainsi formée au pied du Massif central ; la répartition actuelle des lambeaux d'alluvions granitiques s'accorde avec cette hypothèse.

La situation particulière du pli de Drevant et son orientation méritent en outre l'attention : cet accident se présente au débouché de la gouttière tectonique où le Cher coule depuis Montluçon jusqu'aux environs d'Urçay ; son orientation, qui est Sud-Est-Nord-Ouest, est oblique par rapport à celle de la gouttière, qui est Sud-Nord. Imaginons cette gouttière moins profonde qu'elle n'est aujourd'hui et l'arrière-pays plus élevé ; la gouttière dirige vers le Nord un flot d'eaux bourbeuses et largement étalées ; celles-ci se heurtent à l'accident de Drevant ; l'obstacle ralentit encore leur vitesse, qu'avait déjà ralentie la rupture de pente au contact entre Massif central et bassin parisien ; elles abandonnent une grande partie des troubles qu'elles transportent ; elles ensevelissent le pli de Drevant, qui est un accident local, sous cette chute d'alluvions.

Dans la suite, le thalweg du Cher s'est fixé à la surface des sables granitiques ainsi amoncelés ; puis il s'y est approfondi. Sous les alluvions la rivière a rencontré, au cours de son approfondissement, la couche du calcaire pavé, et elle a été obligée, pendant un certain temps, de tenir compte de la résistance que lui opposait cette couche ; au lieu de l'entamer verticalement, elle s'est d'abord déplacée latéralement à sa surface [1].

On peut estimer approximativement la valeur de ce déplacement. Si on considère le cours du Cher entre le point où, à l'aval d'Ainay-le-Vieil, il est franchi par le canal du Berry et un autre point, situé à égale distance du village de La Roche et d'Orval, on constate qu'entre ces deux points, abstraction faite des méandres, il décrit une courbe convexe au Sud-Sud-Ouest ; ces deux points sont ceux où le calcaire pavé affleure seul et où l'ondulation des couches cesse de se faire sentir en surface ; si on les réunit par une ligne droite, cette ligne droite représente la corde sous-tendant l'arc de cercle décrit par le Cher ; la perpendiculaire, abaissée du milieu de l'arc sur la corde, mesure le déplacement latéral du Cher, là où il a

1. Sur le déplacement latéral d'un cours d'eau à la surface d'une couche dure, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 65.

atteint son maximum. En effet, lorsque le cours d'eau est parvenu après avoir creusé la couche alluvionnaire, jusqu'à l'anticlin… l'a attaqué suivant la corde que nous avons tracée, c'est-… voisinage de la charnière anticlinale ; par suite de la r… c…

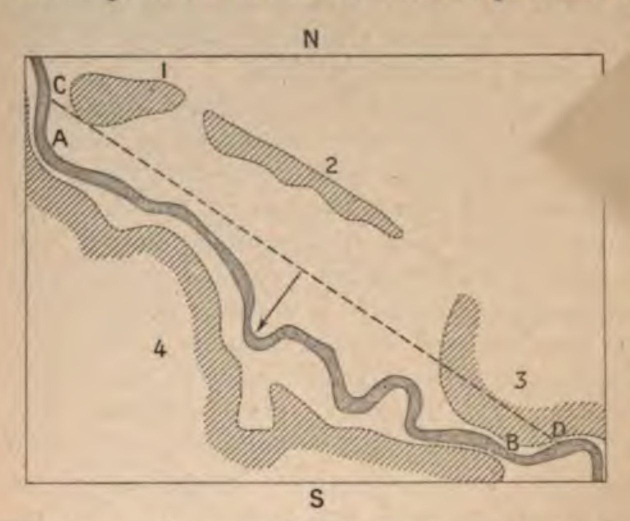


Fig. 17. — Le cours du Cher dans la traversée du pli de Drevant.

1, 2, 3. lambeaux de calcaire pavé (l^1), sur le flanc N.-E. du pli ; 4, affleurement continu du calcaire pavé, sur le flanc S.-W. A et B, rétrécissements de la vallée, aux extrémités du dôme anticlinal. CD, corde sous-tendant l'arc décrit par le cours d'eau, à la suite du glissement sur la surface du calcaire pavé. La flèche indique le sens, suivant lequel s'est effectué le glissement. — Échelle : 1 : 80 000.

m… et a … sur le … l'anticlinal, q… a entamé seulement dans la suite.

Grâce au déplacement latéral, que nous venons d'apprécier la vallée s'est élargie ; des méandres divagants ont pris naissance en même temps que la vallée se déplaçait (pl. XI, 1). Ces méandres se sont fixés dans le calcaire pavé, à mesure que la ligne de thalweg s'y enfonçait ; le calcaire pavé, par sa résistance, appartient à la catégorie de ces éléments génétiques qu'on peut désigner sous le nom de *roches à méandres*. La rotation du profil autour du niveau de base a continué ; le thalweg s'est enfoncé jusqu'aux terrains triasiques ; ceux-ci sont des terrains tendres ; les eaux courantes et les eaux de ruissellement les ont affouillés sans difficulté ; la couche de calcaire pavé a été détruite par *sapement* sur une assez grande étendue (pl. XI, 2). C'est à ce point de son travail que l'érosion est parvenue aujourd'hui ; aux deux extrémités du noyau anticlinal, en aval d'Ainay-le-Vieil et à mi-chemin entre La Roche et Orval, le calcaire pavé résiste encore ; en ces deux points il constitue les versants de la vallée, et c'est pour cela qu'aux mêmes points la vallée est étroite.



FRONT DE CARRIÈRE DANS LES CALCAIRES PORTLANDIENS.
Faible épaisseur des bancs; diaclases perpendiculaires au plan de stratification.



SANCERRE, VUE PRISE DU N. W.
A g., la colline de Sancerre (emplacement d'une faille cassée);
à dr., colline de l'Orme au loup.



L'hypothèse explicative qui vient d'être proposée rend compte de tous les détails de la structure actuelle de la vallée du Cher, on a le droit de conclure que, dans la partie de son cours où il entame l'anticlinal de Drevant et où il en met à nu les couches profondes, le Cher est *un cours d'eau surimposé*[1].

La vallée monoclinale, au pied du talus liasique, et le défilé de Bruère.

Entre Orval et le village de Bruère, au delà duquel le Cher coule sur la plate-forme jurassique, s'étend une courte section qu'il faut néanmoins subdiviser.

Depuis Orval jusqu'au point où la vallée se rétrécit et où la rivière s'engage dans le défilé de Bruère, le Cher prolonge la Marmande en direction ; sa vallée est creusée dans les couches tendres du lias ; elle est dominée, au Nord, par l'escarpement toarcien ; elle est donc d'origine monoclinale. Dans les marnes et argiles liasiques les eaux courantes ont eu toute facilité pour élargir la vallée : elles ont creusé le thalweg plus rapidement qu'elles ne l'ont fait, en aval, dans les roches dures ; le profil longitudinal a atteint très vite dans les couches liasiques un état d'équilibre provisoire ; la rivière s'est alors déplacée latéralement et a décrit des méandres. Dans le défilé de Bruère le cours de la rivière est rectiligne, et il est conséquent ; la raideur des versants s'explique par la résistance des calcaires oolithiques et des calcaires construits à travers lesquels le Cher s'est frayé sa route vers le Nord ; dans ces affleurements de roches dures les eaux courantes ont consacré tout leur effort à approfondir le thalweg ; elles ont à peine commencé le façonnement des versants ; sans doute elles les ont fait déjà reculer parallèlement à eux-mêmes, mais elles n'en ont guère adouci la pente. On ne saurait dire qu'entre les deux parties de cette section il y ait une différence d'âge : *les différences morphologiques viennent de différences dans les conditions génétiques* (pl. XVII).

Les affleurements de roches dures expliquent également la différence des pentes relevées sur la section Saint-Amand-Châteauneuf ($0^m,59$ au kilomètre) et sur la section Châteauneuf-Saint-Florent ($0^m,72$ au kilomètre). Il faut décomposer le profil longitudinal, et

1. Sur le phénomène de surimposition ou d'épigénèse, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 161, et Richthofen. *Führer*, p. 170-172.

considérer qu'il existe, entre Saint-Amand et Châteauneuf, un seuil constitué par les roches dures et non encore complètement usé; ce seuil est un niveau de base secondaire; la partie du thalweg qui se développe immédiatement à l'amont du seuil est en pente douce: elle représente, en effet, la partie aval d'une des courbes concaves vers le ciel qui est un des éléments du profil total; au contraire, la partie située immédiatement à l'aval du seuil a une pente plus forte, parce qu'elle représente la partie amont d'une nouvelle courbe concave vers le ciel, qui est un autre des éléments du profil total.

La traversée du plateau jurassique : grèves et méandres.

Aussitôt qu'elle a quitté les sédiments liasiques pour s'engager sur le plateau jurassique, la vallée du Cher redevient conséquente; elle s'élargit de nouveau, aussitôt que la rivière a franchi les affleurements de calcaires durs. Entre Bruère et Vierzon, le Cher entame tantôt les assises du jurassique moyen, qui sont marneuses ou calcaires, tantôt les calcaires lacustres de l'oligocène. Dans cette partie du cours, deux détails méritent de retenir l'attention : *les grèves sableuses* qui parsèment le lit en plus grand nombre qu'à l'amont et *les méandres* que décrit la rivière.

L'amoncellement des sables en grèves riveraines et, dans le lit mineur de la rivière, en grèves mouvantes est une preuve de l'état de maturité de la vallée ; on peut même dire que *cette partie de la vallée du Cher a trop vieilli*. Lorsqu'une vallée est envahie par un glacier, le glacier la surcreuse ; ce phénomène de surcreusement, localisé dans les parties hautes, détruit l'harmonie qui s'établit entre les différentes parties d'une vallée, quand celle-ci est exclusivement façonnée par les eaux courantes. Lorsque la vallée surcreusée, une fois abandonnée par le glacier, est de nouveau parcourue par une rivière, le profil longitudinal du thalweg ne remplit plus les conditions de pente auxquelles les eaux courantes sont accoutumées; celles-ci remblaient alors la partie surcreusée, et ce travail de remblaiement, exceptionnel dans les régions d'amont, a pour objet de rétablir la continuité de la pente, jadis détruite par le glacier.

Un phénomène analogue s'est passé pour le cours moyen du Cher : le relèvement du niveau de base à l'embouchure de la Loire a suspendu l'activité érosive des rivières, qui jusqu'alors étaient encore en travail ; au moment où ce relèvement s'est produit, le profil longitudinal du Cher, dans la partie qui s'étend à l'aval de Saint-

Amand, était voisin du profil d'équilibre. Aujourd'hui la pente est devenue insuffisante, étant donné le volume des eaux moyennes, pour qu'en tout temps tous les sables soient entraînés ; ils sont déplacés en masse en temps de crue, quand le volume des eaux est plus considérable et que, par suite de cette augmentation de volume, le profil longitudinal de la surface des eaux courantes est plus tendu, et le plan d'écoulement de la couche d'eau superficielle, plus incliné.

Les méandres décrits par le Cher pendant sa traversée du plateau jurassique sont en général des méandres encaissés. On pourrait tenter d'expliquer la formation de ces méandres par l'existence d'une série de joints dont on constate la présence dans les calcaires lithographiques ; ces joints paraissent former deux systèmes qui se recoupent presque à angle droit ; ces deux systèmes de joints doivent se prolonger dans les calcaires coralliens et les calcaires oolithiques, qui affleurent au Sud des calcaires lithographiques. Les expériences de Daubrée lui ont jadis permis de conclure que « le trait caractéristique qui se manifeste dans d'innombrables fissures de l'écorce terrestre, est un parallélisme, lequel se reproduit dans les grandes et les petites fractures, dans les failles comme dans les joints[1]. » L'un des systèmes de joints observés dans les calcaires lithographiques est sensiblement de même direction que la faille de Sancerre, il est donc Nord-Sud ; celui qui lui est perpendiculaire est, par suite, sensiblement Est-Ouest. Ce sont ces joints qui pourraient être à l'origine des méandres du Cher, de l'Auron, de l'Arnon et des affluents méridionaux de l'Yèvre. Le réseau hydrographique de la Champagne de Bourges aurait été, ainsi, guidé dans ses détours par une série de traits rectilignes qui se recouperaient et qui seraient inscrits de longue date dans le sol[2]. L'encaissement des

1. DAUBRÉE. *Géologie expérimentale*, p. 306 ; voir aussi p. 354, 358 et sq.

2. DE GROSSOUVRE. *Rapport sur les minerais de fer du Berry, 1875* (manuscrit). Le calcaire lithographique « est divisé par des fissures, perpendiculaires entre elles et à la stratification, en petites masses parallélipipédiques fort régulières qui donnent aux parois des tranchées ouvertes dans ce terrain l'aspect de murs construits en pierres sèches. Dans les carrières ouvertes dans ce calcaire on peut observer que les deux systèmes de fissures ne sont pas également nets. On voit que l'un d'eux donne une *surface plane bien continue* qui coupe franchement toutes les assises du calcaire, tandis que *les faces de l'autre système sont toujours ondulées.* Nous avons mesuré un grand nombre de directions du clivage net, sur plusieurs points du département (Dun-le-Roi, Châteauneuf, La Chapelle). Elles ont toujours été comprises entre Nord 10° et 14° Ouest, soit pour direction moyenne Nord 12° Ouest. On voit donc que *ce système de fissures se rattache bien nettement à la faille de Sancerre* dont l'alignement coïncide d'une manière si exacte avec sa direction ».

méandres ne serait qu'apparent ; il serait une nouvelle conséquence de l'existence même des joints : grâce aux facilités offertes par les diaclases, les eaux seraient descendues très vite en profondeur et, à cause de cette descente rapide, n'auraient point encore adouci la pente des versants.

L'existence des grèves mouvantes témoigne du remblaiement exécuté par les eaux courantes, par là-même de l'état de maturité auquel la vallée est parvenue et qu'elle a même dépassé. Il en est de même des méandres. L'Auron, l'Arnon, la Théols décrivent, comme le Cher, des méandres encaissés. Sur ces différents cours d'eau la position des méandres encaissés correspond aux affleurements de calcaires coralliens ; on peut appliquer aux calcaires coralliens le même raisonnement dont on s'est servi pour le calcaire pavé de l'infralias. Les calcaires coralliens sont des *terrains à méandres* ; leur résistance, jointe à la faible pente du thalweg, a facilité le développement de méandres divagants à leur surface ; les méandres, par le simple jeu de la rotation descendante du profil longitudinal autour du niveau de base, se sont imprimés dans les calcaires, qui, à cause de leur dureté, en ont conservé l'empreinte. Le relèvement récent du niveau de base va permettre à l'érosion pluviale de faire disparaître le caractère d'encaissement des méandres ; maintenant que le pied des versants demeure fixe, les eaux de ruissellement vont pouvoir les façonner, suivant la méthode de l'érosion opérant en fonction d'un niveau de base.

Depuis Vierzon jusqu'au confluent.

La partie de la vallée du Cher qui s'étend en amont de Vierzon a pu s'esquisser dès le miocène inférieur ; la partie de la vallée qui s'étend à l'aval de Vierzon n'a pu se dessiner, au contraire, qu'au miocène supérieur, au plus tôt ; le thalweg du Cher, en effet, se déroule, en aval de Vierzon, dans une région que la mer des faluns de Touraine a recouverte de ses eaux ; on retrouve encore aujourd'hui la trace des dépôts abandonnés par cette mer sur le plateau de Pontlevoy, qui s'étend au Nord de la vallée inférieure du Cher. La direction de la vallée n'est plus, à partir de Vierzon, la même que sur le plateau jurassique : la rivière passe de plus en plus à la direction Ouest et s'y tient. On peut néanmoins qualifier encore cette partie de la vallée de *conséquente* et d'*originelle* : elle est établie en conformité avec la pente d'une sorte de « gouttière cen-

trale » que la mer des faluns de Touraine a occupée et dont le cours moyen de la Loire, entre Orléans et Candes, dessine aujourd'hui l'axe. Cette basse vallée du Cher s'est allongée dans la direction de l'aval, à mesure que la mer se rétirait à l'Ouest ; on se représenterait commodément le phénomène en imaginant la rivière entraînée sans cesse vers l'aval, à la poursuite d'un niveau de base marin qui se dérobait.

Mais ce n'est là qu'une image, et il faut, par une analyse plus minutieuse, démêler les détails de la structure du sol qui expliquent avec plus de précision la localisation actuelle de la vallée inférieure du Cher. Cette vallée recoupe deux obstacles : immédiatement en aval de Vierzon, l'escarpement crétacé, qui forme la limite septentrionale de la Champagne de Bourges et qui, du côté du Sud, est, pour la Sologne, comme une cloison isolatrice ; au voisinage de Selles, une ondulation tertiaire. Cette ondulation, orientée Nord-Ouest-Sud-Est, est l'anticlinal d'Amboise-Graçay ; on le suit, à partir d'Amboise, sur la rive droite du Cher ; il culmine, au Nord de Montrichard, par 131 mètres, et, au Nord de Bourrée, dans le Bois-Royal, par 128 mètres ; il se continue par Monthon-sur-Cher, Saint-Romain, Selles-sur-Cher ; de la rive droite il passe alors sur la rive gauche du Cher, et on le retrouve dans la région de Graçay [1].

Si on examine une carte hydrographique, on constate que les environs de Vierzon et ceux de Selles sont, pour la vallée du Cher, des points critiques : au voisinage de Vierzon, il existe comme un ombilic, où viennent converger l'Yèvre et l'Arnon ; de même auprès de Selles, où confluent la Sauldre et le Fouzon. La carte géologique montre qu'en ces deux points ont subsisté des lambeaux de calcaires lacustres de l'oligocène ; ces lambeaux jalonnent le chemin qu'ont suivi les eaux des lacs oligocènes pour pénétrer sur le plateau de la Champagne berrichonne ; il y avait donc, déjà à l'oligocène, dans la région, une série de points bas, et la dépression qu'ils jalonnaient a subsisté, en partie au moins, même après la transformation de la surface topographique de l'oligocène en une nouvelle surface structurale, au miocène inférieur ; les lambeaux de calcaires lacustres ont échappé à l'érosion, parce qu'ils n'occupaient pas une situation culminante par rapport aux affleurements voisins. On peut donc considérer cette dépression comme une véritable survivance d'un relief antérieur au miocène, comme

1. Dollfus. *Touraine*, p. 5.

un accident témoin qui s'est incorporé à la surface structurale du miocène inférieur et qui a guidé, par la suite, l'écoulement des eaux du Cher ; il leur a permis de franchir l'ondulation anticlinale d'Amboise-Graçay. Cette ondulation, à son tour, a orienté le thalweg du Cher au delà de Selles. Le cours inférieur du Cher s'explique ainsi par la survivance d'un accident de la surface topographique de l'oligocène, et par une déformation de la surface structurale du miocène inférieur.

Il ne faut pas toutefois chercher à expliquer directement par ces deux causes les différences de pente qui s'observent entre la section Selles-Saint-Aignan ($0^{m},39$) et la section Saint-Aignan-Montrichard ($0^{m},53$). Le fond du lit est constitué, dans ces deux sections, par des alluvions en majorité sableuses qu'à chaque instant les eaux de crues remanient. C'est entre Selles et Saint-Aignan que confluent la Sauldre, puis le Fouzon ; les deux rivières, en mêlant leurs eaux à celles du Cher, laissent tomber une partie des alluvions qu'elles transportent ; ainsi s'est constitué entre Selles et Saint-Aignan un plafond qui ressemble à un plan doucement incliné ; entre Saint-Aignan et Montrichard, au contraire, l'alluvionnement du fond du lit est moindre et la pente moyenne qui tient compte de toutes les dépressions du fond du lit a une tendance à devenir plus forte.

Quant à la partie du thalweg du Cher qui se déroule parallèlement au thalweg de la Loire, elle s'explique par un phénomène qui est fréquent : dans toute vallée normale les affluents débouchent à angle droit ou à angle aigu ; si l'effluent transporte une grande quantité d'alluvions et si sa vallée est large, il se produit, surtout en temps de crue et dans les parties moyennes de son cours, un alluvionnement abondant ; l'affluent alluvionne, lui aussi, puisqu'il arrive au terme de sa course ; ce double alluvionnement a pour conséquence une surélévation naturelle des rives et un entraînement progressif du confluent vers l'aval. Ainsi l'angle sous lequel se rencontrent l'effluent et l'affluent devient de plus en plus aigu, et, avant de confondre leurs eaux, effluent et affluent cheminent côte à côte sur un certain parcours. Tel est le phénomène normal qui explique le parallélisme du bas Cher et de la Loire.

Le stade d'évolution des différents tronçons de la vallée du Cher.

Les déterminations sur l'âge relatif des différentes parties de la vallée du Cher que nous avions faites, d'après l'analyse des carac-

tères morphologiques, concordent avec les explications morphogéniques qui précèdent ; mais les explications morphogéniques vont nous permettre des déterminations plus précises encore et nous autoriser à étendre nos conclusions aux surfaces topographiques dont le façonnement dépend de l'état d'avancement qu'a atteint le travail des eaux courantes dans la vallée.

On peut dire que toute la partie de la vallée qui s'étend en amont du confluent de la Marmande est une partie jeune : la vallée est rajeunie tant qu'elle demeure emprisonnée dans les roches du Massif central, c'est-à-dire jusqu'à Montluçon. Mais, au delà même, son évolution est encore incomplète ; la faute en est aux conditions génétiques, non plus aux accidents tectoniques : la zone effondrée qui s'étend, à l'aval de Montluçon, jusqu'aux environs d'Urçay a facilité l'établissement du thalweg dans la direction du Nord et la régularisation rapide du profil, qui se poursuivait dans des terrains d'alluvions ; le travail de démantèlement de l'anticlinal de Drevant a pu entraver, pour un temps, cette régularisation ; mais il semble bien que la résistance la plus vigoureuse a été opposée par la barre des calcaires durs du bajocien et du bathonien, qui affleurent, au Nord de Saint-Amand, transversalement à la direction d'écoulement de la rivière ; c'est cette barre de roches dures qui a empêché une évolution plus rapide du profil, en amont. Le rôle de cette sorte de frein mis au travail des eaux courantes, et qui arrêtait le travail de régularisation à l'entrée aval du défilé de Bruère, est moins facilement discernable aujourd'hui, par suite du relèvement du niveau de base, constaté à l'embouchure de la Loire et daté de la fin du pleistocène. Néanmoins il en reste encore des traces : entre Saint-Amand et Châteauneuf nous avons pu diagnostiquer l'existence d'un seuil par la simple étude des pentes successives des différentes sections de la vallée.

Il en est une autre, plus claire encore ; elle est inscrite sur la carte géologique : de grandes plaques d'alluvions anciennes s'observent, au Sud de la dépression liasique où coulent bout à bout la Marmande et le Cher ; ces plaques d'alluvions anciennes témoignent de la résistance opposée par l'obstacle des calcaires durs : le cours d'eau monoclinal Marmande-Cher a été sollicité au déplacement latéral, dans la direction du Nord, par l'inclinaison des couches sur la tranche desquelles il coule et par la facilité avec laquelle ces bancs argileux se détruisent : mais ce déplacement latéral dépend de la mesure dans laquelle s'enfonce le thalweg originel qui lui sert de niveau de base. Le déplacement latéral du cours d'eau mono-

clinal ne s'est pas fait continûment, mais par à-coups ; le dernier déplacement est récent ; c'est lui qui a mis à découvert les alluvions anciennes. C'est dire que l'approfondissement du thalweg originel, celui du Cher, dans les calcaires durs est récent aussi. Le relèvement du niveau de base a diminué ou a fait cesser, pour un temps, le travail d'usure sur la barre des calcaires résistants.

L'altitude du thalweg du Cher, au voisinage du talus liasique, représente l'altitude d'une ligne de base, en fonction de laquelle se poursuit la sculpture du plateau permo-triasique situé en amont. L'altitude de cette ligne de base a été condamnée à varier jusqu'à une époque récente, et elle variera peut-être encore, puisque le profil longitudinal du Cher n'a pas, dans la région du talus liasique, atteint son état d'équilibre ; la surface de base, définie par cette ligne de base, n'est donc pas stable ; par suite, la sculpture du plateau permo-triasique est encore éloignée de son dernier stade d'évolution.

La partie du thalweg comprise entre Bruère et Vierzon paraît confiner, au contraire, à la décrépitude : elle le doit aux conditions génétiques, qui sont plus favorables à la rapidité du travail d'érosion, et au relèvement du niveau de base à une époque récente. L'altitude du thalweg, aux environs de Vierzon, peut être considérée comme l'altitude de la ligne de base qui définit la surface de base, en fonction de laquelle évolue le relief du plateau jurassique ; cette ligne de base est devenue fixe, au cours du pleistocène et sans doute d'assez bonne heure ; on s'explique alors que l'évolution du relief soit, sur le plateau jurassique, plus avancée que sur le plateau permo-triasique, situé à l'amont par rapport au premier.

Entre Vierzon et le confluent, la vallée est sans doute plus jeune que ne l'est le tronçon moyen ; mais ses caractères de jeunesse ne sont pas très visibles pour trois motifs : le cours inférieur du Cher a été orienté en partie par une dépression de la surface structurale ; le façonnement de la vallée s'est fait, sur de longues étendues, dans les matériaux tendres du crétacé ; la régularisation d'un profil progresse toujours de l'aval vers l'amont, et, dans l'espèce, il se trouve que le tronçon le plus jeune de la vallée du Cher est en même temps le plus voisin du niveau de base.

II. — L'INDRE

L'évolution de la vallée de l'Indre ressemble à l'évolution de la

vallée du Cher, mais seulement dans les grands traits ; les différences se marquent aussitôt qu'on étudie le détail.

La vallée de l'Indre, depuis les sources jusqu'au confluent de l'Igneray, est conséquente : la rivière s'écoule d'abord suivant l'une des génératrices de la surface conique dessinée par le plateau d'Ussel, quand il était encore au stade structural ; elle obéit ensuite à la pente générale des couches sédimentaires qui continue à l'entraîner au Nord-Ouest.

La vallée haute.

Les bouleversements tectoniques dont le Massif central a été affecté au tertiaire se traduisent sur le profil longitudinal de la haute vallée de l'Indre comme sur celui de la haute vallée du Cher ; avec sa forte pente jusqu'à Sainte-Sevère, il a les apparences du profil d'une vallée rajeunie. Mais, dans la vallée de l'Indre, la variation des conditions génétiques se marque plus nettement que dans la vallée du Cher. A l'aval de Montluçon, le Cher coule encore dans le Massif central ; mais son thalweg s'est installé dans un fossé d'effondrement, en partie comblé par des alluvions ; dès lors, la forme de sa vallée et l'aspect de ses versants ne permettent pas de déterminer l'endroit exact où la rivière quitte les roches cristallines pour couler dans les roches sédimentaires ; le passage de la bande triasique à la bande liasique est lui-même peu sensible, à cause de la traversée de l'anticlinal de Drevant. Il n'en va pas de même pour la vallée de l'Indre : en amont de Briantes, près du village appelé La Côte-Perdrix[1], la vallée s'élargit et cet élargissement coïncide avec l'apparition des sédiments argilo-gréseux du trias ; l'élargissement augmente à mesure qu'on suit le fil de l'eau ; la vallée se rétrécit de nouveau, à l'aval de La Châtre, vers Montgivray ; le rétrécissement correspond à l'affleurement des couches du calcaire pavé hettangien ; elle s'élargit à nouveau dans les sédiments argileux du lias.

Le tronçon monoclinal Indre-Igneray.

A partir de son confluent avec l'Igneray, l'Indre adopte la direc-

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 145* (Montluçon).

tion Est-Ouest, elle prolonge l'Igneray ; sa vallée devient ainsi monoclinale. Quand on compare la dépression monoclinale Indre-Igneray à la dépression monoclinale Cher-Marmande ou bien à la dépression monoclinale où coule l'Arnon, un détail frappe sur la carte géologique[1] : l'absence, sur le versant méridional de la première, de toute trace d'alluvions anciennes ; l'étalement des alluvions anciennes sur le versant méridional des deux autres. La conclusion qui s'impose tout d'abord, c'est que, dans le premier cas, la dépression monoclinale a été façonnée grâce au déplacement latéral du cours d'eau, mais sans qu'il se soit produit de temps d'arrêt à une date récente ; dans les deux autres cas, au contraire, un temps d'arrêt se serait produit au cours du pleistocène.

Il faut se remémorer les cotes d'altitude des thalwegs du Cher, de l'Arnon et de l'Indre, aux points où chacun d'eux croise les accidents monoclinaux : le thalweg du Cher est à 153 mètres, celui de l'Arnon à 162 mètres, celui de l'Indre à 171 mètres. Il suit de là que le travail d'érosion du Cher et de l'Arnon a été plus rapide que celui de l'Indre, au cours du pleistocène ; la moindre activité érosive de l'Indre tient à son débit, plus faible que celui du Cher, et aussi à une moindre capacité d'approvisionnement en débris clastiques que celles du Cher et de l'Arnon ; l'Indre pénètre, en effet, moins profondément à l'intérieur du Massif central, grand pourvoyeur de sables. Contentons-nous, pour l'instant, de ce rapprochement entre deux phénomènes : le thalweg de l'Indre est à une altitude supérieure aux altitudes des thalwegs du Cher et de l'Arnon, quand on considère les points où les trois rivières cessent d'être monoclinales ; il n'y a pas d'alluvions anciennes sur le flanc Sud de la dépression monoclinale où coule l'Indre, il y en a sur les flancs méridionaux des dépressions analogues où coulent le Cher et l'Arnon.

En aval du confluent de la Vavre, l'Indre tourne au Nord ; la vallée devient plus étroite qu'en amont ; nous avons nommé ce défilé *défilé du château de Magner*, du nom du château qui le domine sur la rive droite de l'Indre ; il est l'homologue du défilé de Bruère. Nulle part cependant on n'y voit, sur les versants, affleurer les roches dures ; les versants sont façonnés soit dans les alluvions anciennes, soit dans les éboulis des pentes ; c'est assez loin en aval, aux environs d'Ardentes, qu'on rencontre les calcaires oolithiques du bathonien, sur les versants de la vallée. On doit

[1] *Carte géol. au 1 : 80 000, feuilles 133* (Châteauroux) et *134* (Issoudun).

néanmoins considérer que ce sont les calcaires durs de la base du jurassique moyen qui ont, par leur résistance, causé le resserrement local de la vallée. Ces calcaires existent en profondeur ; ils sont seulement masqués par une couverture d'alluvions anciennes. Nous avons signalé plus haut la disposition des alluvions anciennes sur la rive gauche de l'Indre : elles s'avancent en pointe, dans la direction du Sud, jusqu'à l'endroit où finit la dépression monoclinale ; elles culminent par 186 mètres, tandis que sous le même parallèle le thalweg est à 168 mètres environ. Ces détails sont significatifs : ils indiquent que le thalweg s'est enfoncé, dans la région, d'environ 20 mètres, au cours du pleistocène.

On peut, dès lors, tirer des conclusions des faits simplement rapprochés au paragraphe précédent : dans la vallée de l'Indre le travail d'approfondissement, au cours du pleistocène, n'a pas été poussé, dans la direction de l'amont, plus loin que le défilé du château de Magner ; la régularisation du profil était en train de se faire, à l'intérieur du défilé, au moment du relèvement du niveau de base, qui s'est produit à l'aurore des temps actuels. D'autre part, en amont des affleurements de calcaires durs, le volume d'eau roulé par l'Indre et le cube d'alluvions contenues dans les eaux n'étaient pas suffisants pour accentuer, en amont du seuil, la concavité du profil au même degré qu'ont pu atteindre l'Arnon et le Cher ; le thalweg originel ne s'approfondissant pas suffisamment, le fond de la dépression monoclinale, drainée par un cours d'eau subordonné, n'a pas pu se déplacer latéralement, dans la direction du Nord, au cours du pleistocène ; des alluvions anciennes n'ont pas été abandonnées en arrière, et la dépression Indre-Igneray paraît ainsi avoir été façonnée sans aucun temps d'arrêt.

En réalité donc, la différence entre les diverses dépressions monoclinales drainées par le Cher, l'Arnon et l'Indre est le résultat d'inégalités dans le déplacement latéral des cours d'eau vers le Nord : le déplacement latéral a été maximum pour le cours d'eau Cher-Marmande ; il a été minimum pour l'Indre-Igneray ; le déplacement de l'Arnon est intermédiaire. La représentation en plan des dépressions monoclinales traduit cette gradation : les trois tronçons monoclinaux du Cher, de l'Arnon, de l'Indre ne sont pas, sur la carte, exactement dans le prolongement l'un de l'autre ; si on les réunissait par des droites, ces droites devraient dessiner deux décrochements en forme de baïonnette ; chaque tronçon est relayé par le suivant ; le plus méridional est celui de l'Indre-Igneray, parce que le thalweg originel de l'Indre est moins évolué que les deux

autres ; le thalweg le plus bas, c'est-à-dire le plus évolué, est celui du Cher ; c'est à lui que correspond le sillon monoclinal le plus septentrional (fig. 22).

Il semble bien enfin que, comme pour la vallée du Cher, il suffise de faire appel à l'orientation de la pente générale du terrain et aux conditions génétiques pour expliquer le changement de direction de l'Indre, après le confluent de la Vavre, et son encaissement momentané. En reprenant la direction Nord-Ouest, l'Indre se conforme à la pente de la surface structurale, qui est au Nord-Ouest, et, en un sens, ce sont les affleurements de calcaires durs qui lui ont facilité ce retour à l'allure conséquente : ces calcaires, en effet, sont perméables et traversés de diaclases ; l'œuvre de corrosion chimique, facilitée par la perméabilité et les fractures de la roche, ont permis à l'Indre de trouver un point où faire une entaille dans les calcaires ; mais, le chemin une fois trouvé vers le Nord, l'œuvre difficile a été d'approfondir le passage. Ces explications suffisent, sans qu'il soit besoin de faire appel à des considérations d'ordre tectonique. On a indiqué que, dans les couches du lias et du trias, mieux individualisées au point de vue minéralogique et paléontologique que les niveaux du jurassique moyen, il était possible de retrouver les traces des ondulations tertiaires, suivies dans les terrains crétacés, au Nord du plateau jurassique. On a signalé ainsi, au Sud de ce plateau, une série d'ondulations anticlinales orientées Nord-Ouest-Sud-Est ; deux de ces ondulations, celle d'Ardennais et celle de La Châtre, seraient entamées respectivement par l'Arnon et l'Indre ; chaque vallée recouperait la charnière d'un anticlinal[1]. Sans discuter l'existence de ces dislocations, on peut dire néanmoins qu'*elles ne paraissent avoir aucune influence sur le tracé des canaux d'écoulement des eaux ; les particularités des vallées actuelles s'expliquent sans le secours de ces détails tectoniques.*

Les tronçons monoclinaux de la vallée moyenne et leurs raccords.

Du moulin de Fourche à Saint-Genou, la vallée de l'Indre draine le plateau jurassique ; elle conserve, dans l'ensemble, son caractère de vallée originelle. A considérer les directions de détail, il faut diviser cette partie de la vallée en trois tronçons ; le premier s'étend

1. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XV, p. 161-162 et coupes 1 et 2.

jusqu'à Déols ; le second, très court, va de Déols à Saint-Maur, il se raccorde à angle droit avec le précédent ; le dernier s'étend de Saint-Maur à Saint-Genou.

Le premier tronçon est conséquent ; il est remarquable pour les pentes qu'on y relève : du confluent de la Vavre au pont d'Ardentes, sur $14^{km},8$, la pente kilométrique est de $1^{m},088$; du pont d'Ardentes à celui de la Forge-de-l'Isle elle est de $0^{m},513$, sur un parcours de $9^{km},3$; entre la Forge-de-l'Isle et Déols la distance est de $8^{km},5$ et la pente moyenne au kilomètre est de $0^{m},823$. Les calcaires oolithiques du bathonien, qui sont durs, cessent d'affleurer un peu en amont de la Forge-de-l'Isle. Les calcaires du séquanien (rauracien et astartien), en général plus tendres, leur succèdent : nous avons établi qu'au cours du pleistocène le travail d'approfondissement du thalweg s'était poursuivi, par voie régressive, jusqu'au défilé du château de Magner ; il faut alors grouper les pentes relevées sur les deux premières sections : elles représentent la pente d'une courbe élémentaire du profil total ; cette courbe élémentaire se développe dans les calcaires durs ; sa pente, forte en amont, devient plus douce à l'aval ; au voisinage de la Forge-de-l'Isle, existe un seuil, résultat du contact entre calcaires durs et calcaires tendres ; au delà de ce seuil, recommence une courbe élémentaire du profil total ; d'où la constatation d'une recrudescence de la pente ; le chiffre est moins élevé toutefois que le chiffre le plus élevé d'amont, parce que les roches encaissantes sont moins dures.

Le court tronçon compris entre Déols et Saint-Maur est orienté perpendiculairement au tronçon précédent ; on ne saurait le qualifier de *conséquent*, il faut le qualifier de monoclinal. Son allure n'a rien que de normal, si on songe à la nature des roches et à la disposition des affleurements ; sa direction est Nord-Est-Sud-Ouest, c'est-à-dire sensiblement parallèle à la direction des lignes de contact des divers affleurements ; dans la masse des calcaires lithographiques, les horizons marneux, plus tendres, alternent avec les horizons calcaires proprement dits, plus résistants. Cette alternance a suffi, étant donné la pente générale de la surface structurale et le tracé des cours d'eau originels, pour favoriser la création d'un tronçon monoclinal. Dans le dessin de la vallée de l'Indre ce trait doit être ancien, et voici comment on peut en expliquer la genèse : au miocène inférieur, au moment où la surface structurale a commencé à être sillonnée par les eaux courantes, celles-ci ont suivi des canaux peu profonds et parallèles ; dans la partie du plateau

jurassique drainée actuellement par l'Indre, il a existé deux canaux d'écoulement parallèles, l'un que rappelle la section du cours actuel de l'Indre comprise entre le moulin de Fourches et Déols, l'autre que rappelle la section Saint-Maur-Saint-Genou. Entre les deux, dans la région de Châteauroux, deux dépressions monoclinales de pente inverse se sont esquissées, subordonnées chacune à l'un des thalwegs originels. Rapprochées par leurs extrémités d'amont, elles ont fini par se confondre en une seule, dont la pente était continue vers l'Ouest. Les canaux d'écoulement s'approfondissant, une sélection s'est faite entre eux ; des deux canaux précédents il n'est demeuré, après sélection, que deux tronçons : de l'un le tronçon amont, de l'autre le tronçon aval ; les deux tronçons témoins étaient reliés par la dépression monoclinale à pente continue, qui avait en partie provoqué l'œuvre de sélection. Le talus, qui originairement devait dominer la dépression monoclinale, a disparu, par suite de l'évolution très poussée du plateau jurassique. On ne saurait fixer exactement la date où s'est produite la *contamination* des deux thalwegs originels. On n'a eu la prétention que de retracer le mécanisme du phénomène, pour en montrer la possibilité.

Les subdivisions de la vallée moyenne de l'Indre, ainsi fondées sur des considérations morphogéniques, permettent une retouche au tableau des pentes kilométriques moyennes donné plus haut[1] et une explication de l'irrégularité qu'elles présentent dans leur succession :

Sections où la pente a été mesurée.	Longueur de la section.	Pente kilométrique moyenne.	Courbes élémentaires du profil.
Du confluent de la Vavre au pont d'Ardentes.	$14^{km},8$	$1^{m},088$	Courbe élémentaire d'amont.
Du pont d'Ardentes au pont de la Forge-de-l'Isle.	9 3	0 513	
Du pont de la Forge de-l'Isle au pont de Déols.	8 5	0 823	Pente irrégulière *sur le tronçon monoclinal.*
Du pont de Déols au pont de Saint-Maur.	9	0 980	
Du pont de Saint-Maur au pont de Buzançais..	22 3	1 07	Courbe élémentaire d'aval.
Du pont de Buzançais au pont de Châtillon..	24 6	0 693	

Du confluent de la Vavre au pont de la Forge-de-l'Isle, la succes-

1. Voir ci-dessus, p. 226.

sion des pentes moyennes permet de reconstituer une courbe élémentaire du profil total : la première section a la pente moyenne la plus élevée parce qu'elle correspond à la portion d'amont de la courbe concave. Entre le pont de Saint-Maur et le pont de Châtillon, on peut reconstituer une nouvelle courbe élémentaire. Le raccord entre ces deux courbes élémentaires ne se fait pas, comme on devrait s'y attendre, par une nouvelle courbe de même nature ; la pente du thalweg est irrégulière ; cette perturbation, dont nous ne pouvons serrer de près l'explication, s'observe sur une partie du thalweg qui comprend le tracé monoclinal Déols-Saint-Maur ; elle nous paraît être un héritage des anciennes conditions de pente qui se sont établies dans la dépression monoclinale.

En aval de Saint-Genou et jusqu'à Palluau, la vallée de l'Indre prolonge en direction celle du ruisseau de la Cité, son affluent, et elle est dominée, au Nord, par le talus crétacé : on se trouve en présence d'une nouvelle dépression monoclinale ; c'est le même motif sculptural qu'au Sud, au pied du talus liasique ; mais une différence importante se marque entre ces deux dépressions monoclinales : sur le versant méridional de la vallée du ruisseau de la Cité s'étale, à l'Est d'Argy, une terrasse d'alluvions anciennes ; le cours d'eau monoclinal s'est donc déplacé latéralement dans la direction du Nord à une époque toute récente ; il a pu le faire, parce que *le thalweg originel, plus évolué, le lui a permis*. Ainsi se confirme, grâce à ce nouvel exemple, les conclusions que nous avons tirées de la comparaison entre les dépressions monoclinales parcourues, au Sud, par le Cher, l'Arnon et l'Indre.

La vallée inférieure de l'Indre et la vallée de l'Indroye.

Vers Palluau, l'Indre se heurte au rebord méridional du plateau crétacé ; l'obstacle est moins élevé qu'il ne l'est, à l'Est, au point où le Cher l'aborde ; mais l'Indre ne paraît pas avoir rencontré, pour le franchir, les mêmes facilités que le Cher ; aucun dépôt de calcaire lacustre oligocène n'a été signalé, dans la région, sur le trajet actuel de l'Indre ; on ne peut imaginer, par suite, une brèche ouverte dans la cloison crétacée dès la période prémiocène et qui aurait subsisté depuis. Toutefois, des accidents tectoniques ont contribué à orienter le cours de l'Indre au sortir de la Champagne de Châteauroux : au Sud-Ouest de Saint-Genou, une boutonnière, découpée par des failles, comme à l'emporte-pièce, apparaît au milieu des

dépôts cénomaniens ; les dépôts jurassiques passent à travers cette boutonnière ; orientée Sud-Est-Nord-Ouest, elle marque l'emplacement d'une ondulation anticlinale ; parallèlement à elle, une autre boutonnière, moins sensible au premier coup d'œil, mais non moins réelle, se dessine à l'Ouest d'Arpheuilles : le cénomanien, en lambeaux discontinus, entoure un noyau de jurassique ; la boutonnière d'Arpheuilles est sur le prolongement de l'axe anticlinal Sainte-Maure-Ligueil, dont nous avons mentionné plus haut la direction Sud-Est-Nord-Ouest. Ces deux séries d'accidents, *boutonnière de Saint-Genou, boutonnière d'Arpheuilles et axe de Ligueil*, sont situés sur la rive gauche de l'Indre ; un peu en aval, à Châtillon, une faille s'observe, sur la rive droite de l'Indre ; elle met en contact le calcaire lacustre sannoisien avec les sédiments crétacés. Tous ces accidents ont guidé l'Indre, au moment où la rivière allait franchir la cloison crétacée, et lui ont indiqué en quelque sorte le point où elle devait attaquer l'obstacle. Un approfondissement du thalweg à travers le talus crétacé s'est produit au cours du pleistocène : sans compter les alluvions anciennes du ruisseau de la Cité, celles de la vallée de l'Indre, à l'aval de Buzançais, en sont une preuve.

Le talus crétacé franchi, l'Indre se rapproche de plus en plus de son niveau de base. Son tracé demeure conséquent. Cette partie inférieure de la vallée a dû se dessiner et s'approfondir postérieurement à la partie située en amont, puisque, sur les plateaux crétacés qui dominent la basse vallée de l'Indre, on retrouve les traces des dépôts abandonnés par la mer des faluns ; la diminution des profils mouillés des pleines rives, dans la partie du cours comprise entre la limite du département d'Indre-et-Loire et le confluent de l'Indroye, puis leur augmentation progressive vers l'aval[1] nous ont paru devoir être interprétées dans le sens de cette jeunesse relative du cours inférieur. De même aussi les caractères morphologiques de la vallée de l'Indroye.

L'examen de la vallée de l'Indroye fournit un bon criterium. On peut en effet diviser la partie de la vallée de l'Indre comprise entre la percée de l'escarpement crétacé et le thalweg de la Loire en deux tronçons, distincts au point de vue morphogénique : du confluent de l'Indroye au val de Loire, la rivière est orientée Est-Ouest, parallèlement à la direction du bas Cher, et la vallée de l'Indroye prolonge en direction celle de l'Indre ; *ce tracé est conséquent*, il est en accord avec la pente de la gouttière centrale où coule la Loire ; constater,

1. Voir ci-dessus, p. 227



VALLÉE SÈCHE DE CHAVIGNOL-SAINT-SATUR.

Le cirque d'amont (second plan, au centre), creusé dans les calcaires suprajurassiques, est d'un modelé inachevé.



VALLÉE SÈCHE DE CHAVIGNOL-SAINT-SATUR.

On distingue, sur le flanc N., la ligne de raccord entre versant debout et versant rasant.

comme nous l'avons fait, la jeunesse relative de la vallée de l'Indroye, c'est constater en même temps la jeunesse relative de la basse vallée de l'Indre. Le second tronçon est celui qui se déroule, à travers le plateau crétacé, en amont du confluent de l'Indroye ; *il est conséquent*, il est en accord avec la pente générale de la surface structurale, il est originel ; vis-à-vis du tronçon aval il est dans la même situation que la basse vallée de l'Arnon vis-à-vis de la basse vallée du Cher ; on pourrait lui appliquer le même nom qu'à la vallée de l'Arnon et l'appeler un *thalweg originel annexé* (fig. 22).

L'individualité de l'Indre.

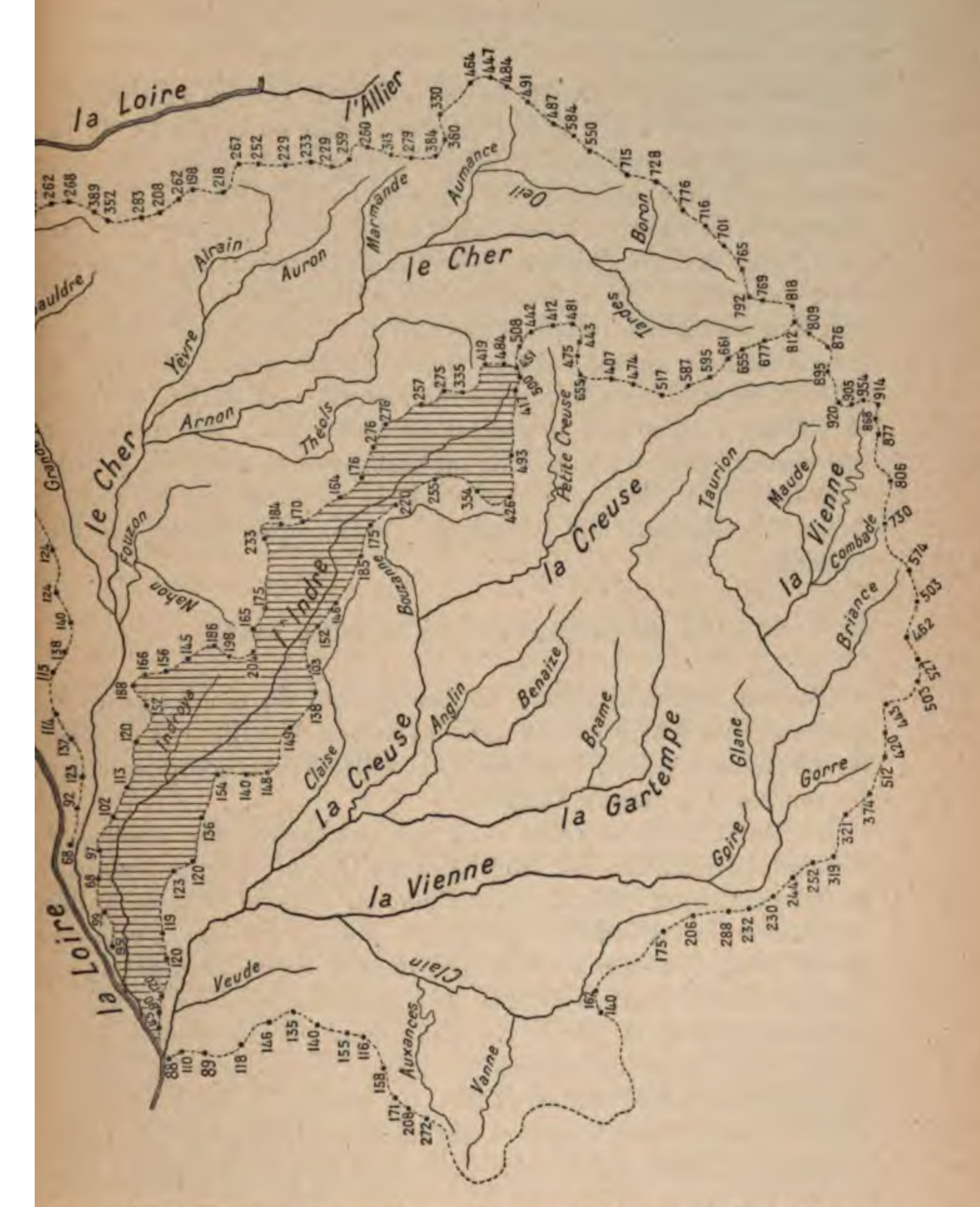
Des trois vallées originelles, la vallée de l'Indre est celle qui exprime le mieux les conditions génétiques et tectoniques de la contrée qu'elle traverse. Des conditions tectoniques, les plus générales sont le pendage des couches au Nord-Ouest et leur affleurement par la tranche ; des conditions génétiques, la plus constante est l'alternance des couches dures et des couches tendres. L'existence de ces conditions fait que le type monoclinal est un type de sculpture qui doit nécessairement se réaliser un certain nombre de fois dans le secteur Sud du bassin parisien. Ce type monoclinal s'observe à trois reprises dans la vallée de l'Indre : au pied du talus liasique, au centre de la Champagne de Châteauroux, au pied du talus crétacé. En même temps, par des aspects momentanés, par des directions temporaires, la vallée de l'Indre traduit les autres détails de la structure du sol ; à ses deux extrémités, par de légères déviations, elle se conforme soit à la pente de la surface structurale de la partie Nord-Est du Massif central, soit à celle de la surface structurale de la « gouttière » où coule la Loire ; par un élargissement elle signale l'affleurement des sédiments tendres du trias ; par un rétrécissement elle annonce, sous le manteau des alluvions anciennes, la présence des calcaires durs. L'Indre est, au point de vue morphogénique, la rivière vraiment représentative du Berry.

Un autre caractère l'individualise : son aire de drainage est minuscule, si on la compare à celles du Cher ou de la Creuse. Entre le réseau du Cher et celui de la Creuse, qui se ramifient sur de larges étendues, le réseau de l'Indre apparaît étriqué ; il s'approvisionne sur une surface de terrain qui, dans les limites tracées par la ligne de partage des eaux, ressemble à un étroit couloir orienté du Sud-Est au Nord-Ouest. Les cotes auxquelles atteint la ligne de partage,

dans les régions où les eaux affluentes du Cher et de la Creuse voisinent avec les eaux affluentes de l'Indre, sont peu élevées. Vers les sources du Nahon, la ligne de partage descend jusqu'à 165 mètres ; dans la région où la Bouzanne, avant de tourner du Nord à l'Ouest, frôle la ligne de partage, l'altitude de celle-ci varie entre 175 et 220 mètres ; à droite de la Claise, dans sa partie haute, la ligne de partage est toute voisine de la vallée : elle est peu élevée en général ; en deux points particuliers elle n'atteint que 105 et 103 mètres ; ces cotes très basses s'observent au Sud des sources de l'Ozance, affluent de l'Indre, près de l'étang Neuf, dont les eaux vont à la Claise ; les dépôts argilo-sableux de la Brenne atteignent la ligne de partage qui coïncide avec l'auréole cénomanienne du pli d'Arpheuilles[1]. Si le Cher et la Creuse n'étaient pas actuellement, et pour un temps encore, des rivières à qui toute conquête est interdite, leurs eaux auraient un excès de force vive qu'elles utiliseraient à étendre leurs aires de drainage respectives ; on assisterait à des migrations de la ligne de partage, au profit de la Creuse et du Cher et au détriment de l'Indre.

Le commentaire du profil longitudinal du thalweg et l'explication morphogénique dont on l'a accompagné permettent de préciser l'état d'avancement du relief sur les différents plateaux dont le thalweg de l'Indre commande la sculpture. Le thalweg s'est enfoncé récemment en aval de la dépression monoclinale liasique ; mais il semble bien que cet approfondissement récent s'est arrêté à l'extrémité aval de la dépression liasique ; le façonnement du plateau triasique, qui se développe en amont du défilé du château de Magner, est moins avancé que celui du plateau jurassique situé à l'aval. On peut aller plus loin : il n'y a pas eu de déplacement latéral des eaux courantes, à une époque récente, dans la partie monoclinale liasique de la vallée de l'Indre ; au contraire, il s'en est produit un, au cours du pleistocène, dans les parties monoclinales liasiques des vallées de l'Arnon et du Cher ; l'évolution du relief est moins avancée, dès lors, sur la partie du plateau triasique, dont le façonnement est fonction de l'altitude du thalweg de l'Indre au défilé du château de Magner, que sur les parties dont le façonnement est fonction de l'altitude du thalweg du Cher et de l'altitude du thalweg de l'Arnon, aux points où ces deux rivières pénètrent sur le plateau jurassique. Ainsi se confirment et se précisent les vues que nous avons exposées plus haut, à l'occasion de l'évolution du relief, et seulement comme des conclusions provisoires.

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 133* (Châteauroux).



18. — Aires de drainage comparées du Cher, de l'Indre, de la Vienne-Creuse.

nt l'aire de drainage est peu étendue et dont la pente est faible, est une rivière en instance de capture.

Échelle : 1 : 1 720 000.

III. — LA CREUSE

Si on considère l'ensemble du cours de la Creuse, on y distingue, au premier coup d'œil, trois tronçons : jusqu'au confluent de la Bouzanne, la partie haute a l'allure conséquente, puisqu'elle est orientée au Nord-Ouest ; la partie comprise entre Le Blanc et le confluent avec la Vienne a même orientation, elle continue d'être en accord avec la pente générale du sol ; la partie moyenne, comprise entre le confluent de la Bouzanne et Le Blanc, forme comme un trait d'union entre les deux autres parties ; elle déroute l'esprit par son orientation, qui est d'Est en Ouest, par son aspect encaissé, si différent de celui des dépressions monoclinales où coulent le Cher et l'Indre et qui sont largement ouvertes ; pour une autre raison encore, l'idée d'une origine monoclinale est exclue dès le premier coup d'œil : de part et d'autre de la vallée, ce sont des roches dures, les calcaires du jurassique moyen, qui constituent les versants.

La double direction de la vallée haute.

C'est au Sud d'Argenton, un peu en aval du moulin Lasnier, que la Creuse échappe à l'étreinte des roches cristallines. Une série de questions se posent à propos de la vallée haute, comprise entre les sources et le moulin Lasnier.

L'orientation de la vallée n'est pas constante : des sources à Crozant l'orientation est Sud-Est-Nord-Ouest ; cette orientation s'explique comme celle du haut Cher ou celle de la haute vallée de l'Indre : la vallée de la Creuse suit, jusqu'à Crozant, l'une des génératrices d'une surface conique, dont la surface structurale du plateau d'Ussel avait la forme. De Crozant au moulin Lasnier, la vallée se redresse au Nord. Ce changement est dû *vraisemblablement* à une faille de direction Nord-Sud, ouverte dans les terrains cristallins du Massif central et dont on retrouve la trace, au Nord, dans les couches sédimentaires qui affleurent en bordure de la pénéplaine[1]. L'existence de cette faille peut paraître discutable pour

1. Voir Lasne. *Étude géol. Indre*, p. 5 et 34, et coupe 2, p. 34. Cossmann. *Gisement palustre à paludines dans le bassin bathonien de l'Indre*, fig. 1, p. 137 : coupe de Tournon à Thenay, et fig. 2, p. 138 : coupe de Saint-Gaultier à Chabenet.

deux raisons : la dénivellation entre les deux lèvres est faible, elle a été estimée à 25 mètres environ ; on ne peut pas choisir dans les gneiss, comme dans les couches sédimentaires, un repère dont les altitudes, différentes sur chaque lèvre de la faille, rendent l'accident immédiatement perceptible. Mais il faut considérer qu'en dehors de la vallée de la Creuse, dans son voisinage toutefois, on retrouve, dans les couches sédimentaires de bordure, des traces de failles orientées sensiblement Nord-Sud ; ces cassures coïncident plus spécialement avec les vallées de ruisseaux qui, nés dans le Massif central, s'écoulent vers le Nord et drainent la région comprise entre la vallée de la Creuse et la haute vallée de la Bouzanne. La faille de Crozant n'est point un cas isolé, mais un exemple particulier d'un régime général de cassures orientées au Nord.

Sur les deux tronçons de la haute vallée de la Creuse on remarque des méandres ; ces méandres ont en général un plus grand rayon dans la partie comprise entre Crozant et le moulin Lasnier. Mais les uns et les autres doivent être considérés comme des méandres originellement divagants qui se sont encaissés par soulèvement lent du substratum cristallin. Il faut admettre, par suite, que la faille de Crozant ainsi que la déviation dont elle a été la cause sont antérieures à la naissance des méandres divagants. Cette opinion est d'accord avec la chronologie qui a été établie pour les dépôts et les accidents tectoniques de l'âge tertiaire : la faille de Crozant, comme celle de Sancerre, doit être un peu antérieure au miocène ; l'exhaussement du substratum cristallin commencé dès le miocène inférieur s'est poursuivi dans la suite.

Dans la partie de la vallée de la Creuse qui s'étend en amont de Crozant, on a signalé une forte dénivellation[1] ; elle s'observe sur le profil en long, immédiatement à l'amont du pont d'Anzème : sur un espace de 2 kilomètres environ, la hauteur de chute est de 30 mètres. Cette dénivellation serait plus facilement explicable si on la rencontrait un peu en aval de son emplacement actuel ; sur un court trajet en effet la rivière recoupe un massif de granulite, une bande d'amphibolites, puis des gneiss. Ces roches, bien qu'elles soient toutes constituées par un agrégat de cristaux, opposent néanmoins des différences de résistance à l'érosion ; les gneiss, qui sont feuilletés, sont entamés plus facilement. Il serait dès lors naturel de rencontrer un seuil au contact des amphibolites et des gneiss. En outre, la carte géologique montre qu'en aval, aux environs de Crozant,

1. Voir ci-dessus, p. 235 et fig. 15.

des différences se produisent encore dans les conditions génétiques de la vallée : un massif de granulite, massif d'intrusion au milieu des gneiss, est écorné par la Creuse. Aucune rupture de pente dans le profil longitudinal ne signale ces variations génétiques.

Il faut conclure cependant que des seuils ont jadis existé et aux environs de Crozant et aux environs du Bourg d'Hem, aux points de contact entre les gneiss et les roches intrusives plus dures. Mais le profil s'est régularisé, le seuil des environs de Crozant a disparu; le seuil qui existait au contact des amphibolites et des gneiss, entre La Celle-Dunoise et Le Bourg d'Hem, n'a pas encore disparu, mais il a reculé vers l'amont et il est localisé, pour l'instant, dans la masse des granulites. La régularisation du profil longitudinal en aval du seuil d'Anzème est récente; on en a la preuve en examinant les profils longitudinaux de trois cours d'eau subordonnés : la petite Creuse, la Gargilesse et la Sédelle, qui rejoignent la vallée originelle entre Fresselines et Le Pin ; le profil en long de la petite Creuse se raccorde, comme nous l'avons indiqué plus haut, par une pente douce avec celui de la grande Creuse : ceux de la Sédelle et de la Gargilesse se raccordent au contraire par des pentes très fortes. Sédelle et Gargilesse sont deux ruisseaux qui, pour le volume d'eau et pour la quantité d'alluvions roulées, ne sont pas comparables à la grande et à la petite Creuse; les thalwegs de celles-ci se sont régularisés avec des vitesses à peu près équivalentes ; la Sédelle et la Gargilesse n'ont pas pu creuser assez vite pour encaisser leurs thalwegs à la même allure que la grande Creuse; la différence de niveau est allée en augmentant peu à peu entre le fond du lit des affluents et le fond du lit de l'effluent.

Il faut examiner un dernier fait : on a signalé l'existence, au voisinage de la vallée de la Creuse, en aval de Gargilesse et sur la rive droite, de deux sortes d'alluvions : les unes renferment les éléments du granite et des roches éruptives traversées par la Creuse en amont de Gargilesse; elles constituent des lambeaux de terrasses étagées entre les plateaux et la vallée actuelle[1]. L'interprétation morphogénique de ces terrasses ne paraît pas soulever de difficultés; elles témoignent d'un enfoncement progressif du thalweg à une époque récente ; nous l'avions diagnostiqué par ailleurs. Les autres dépôts alluvionnaires ne renferment aucun des éléments du granite et ont été attribués à des cours d'eau coulant de l'Ouest à l'Est; dans la région comprise entre la haute vallée de la Creuse et la

1. Voir ci-dessus, p. 237.

haute vallée de la Bouzanne les deux directions actuelles de l'écoulement sont Est-Ouest pour les eaux collectées par la Creuse, Sud-Nord pour les eaux collectées par la Bouzanne ; il apparaît difficile d'établir des rapports entre les cours d'eau actuels et les cours d'eau qui ont déposé les alluvions privées de tout élément granitique. Ce qu'on peut dire d'abord, c'est que les observations relatives à ces alluvions auraient besoin d'être précisées et plus exactement localisées ; on peut admettre, en outre, que ces alluvions sont la trace de détails disparus du réseau hydrographique ; le dessin d'ensemble qu'on lit actuellement sur le terrain est ancien sans doute ; mais, à la faveur des modifications que l'alluvionnement des sables granitiques a apportées à la pente générale, dans le voisinage du Massif central, des détails ont pu s'y glisser qui se sont inscrits seulement en surface ; ils se sont effacés dans la suite, à mesure que l'érosion déblayait les sables granitiques, usait les sédiments sous-jacents du lias et du trias.

La traversée des affleurements du lias et du jurassique inférieur.

A l'aval du moulin Lasnier, et jusqu'au confluent de la Bouzanne, la vallée de la Creuse a un tracé conséquent ; elle s'incline au Nord-Ouest suivant la pente générale des couches sédimentaires qu'elle entame ; en même temps les conditions génétiques manifestent clairement leur influence : jusqu'à Argenton la largeur de la vallée contraste avec l'encaissement qu'elle présente en amont du moulin Lasnier ; elle est creusée dans les argiles du lias supérieur ; ces argiles n'affleurent du reste qu'à une certaine distance de la vallée, sur les plateaux qui la dominent ; au voisinage immédiat de la rivière, elles sont masquées par de puissantes terrasses d'alluvions anciennes. Immédiatement à l'aval d'Argenton, la vallée se rétrécit de nouveau ; le rétrécissement de la vallée et l'apparition de pentes raides sur les versants concordent avec l'apparition des roches dures, calcaires du bajocien et du bathonien. Ce rétrécissement est l'homologue de ce que nous avons appelé, pour la vallée du Cher, défilé de Bruère, pour la vallée de l'Indre, défilé du château de Magner ; on pourrait appeler le défilé de la vallée de la Creuse *défilé de Saint-Marcel.* Si l'analogie était complète entre les vallées des trois rivières, on devrait constater, à l'amont du défilé de Saint-Marcel, la présence d'une dépression monoclinale suivie par la Creuse ; son absence doit être

attribuée, croyons-nous, à deux causes : la diminution d'épaisseur des sédiments liasiques d'Est en Ouest et par suite la diminution de leur surface d'affleurement ; l'augmentation de surface et d'épaisseur des nappes d'alluvions granitiques respectées par l'érosion[1].

L'abondance des alluvions anciennes est remarquable dans la section où la vallée entame successivement les argiles liasiques, les calcaires bajociens et bathoniens. A l'amont d'Argenton, des terrasses s'observent sur les deux rives ; les cotes du fond de la vallée sont comprises entre 112 et 105 mètres ; sur les plateaux voisins les alluvions s'élèvent jusqu'à 160 mètres environ. A l'aval d'Argenton, près du bourg de Saint-Marcel, on les trouve encore sur les deux rives ; elles atteignent 156 mètres et le fond du thalweg est à 102-110 mètres. La comparaison des cotes culminantes des alluvions anciennes avec les cotes de la ligne de thalweg permet de conclure qu'au cours du pleistocène la vallée s'est enfoncée d'une cinquantaine de mètres, dans la région qui s'étend en amont et en aval d'Argenton. Cet enfoncement s'expliquera plus commodément quand nous aurons proposé une explication morphogénique pour la partie de la vallée comprise entre le confluent de la Bouzanne et Le Blanc.

Le tronçon surimposé entre le confluent de la Bouzanne et Le Blanc.

A partir du confluent de la Bouzanne et jusqu'au Blanc, la Creuse s'oriente de l'Est à l'Ouest ; du côté de l'Est, la vallée de la basse Bouzanne prolonge en direction cette partie moyenne du cours de la Creuse. Entre les dépôts argilo-gréseux de la Brenne et un manteau moins épais d'alluvions granitiques, qui s'étale au Sud de la Brenne proprement dite et masque le contact entre sédiments marins et roches cristallines, la Creuse burine une entaille dans les roches jurassiques ; cette entaille paraît sans aucun rapport avec l'inclinaison des couches jurassiques et la pente de la surface structurale, qu'on est en droit de restituer d'après l'inclinaison de ces couches et l'allure du substratum archéen sur lequel elles se sont moulées. Entre Saint-Gaultier et Le Blanc, le pendage des couches

1. La majeure partie des affleurements notés, sur la *feuille 144* (Aigurande) *de la carte géol. au 1 : 80 000*, p^1 (limon et graviers des plateaux) et $m_{,,,b}$ (argiles et arkoses sidérolithiques) sont vraisemblablement des alluvions argilo-quartzeuses descendues du Massif central.

jurassiques est au Nord-Ouest ; mais le pendage change d'orientation, à mesure qu'on s'avance à l'Ouest et qu'on passe de la bordure sédimentaire du Massif central à la bordure sédimentaire du massif vendéen-breton ; ce passage se fait dans l'étendue du détroit poitevin. Au regard de l'ancienne chaîne hercynienne, le détroit poitevin correspond à une zone d'ennoyage ; sur son emplacement les axes des plis s'abaissaient, et cette disposition structurale est demeurée sensible, même après les phénomènes de dénudation qui ont transformé la chaîne hercynienne en pénéplaine ; mais, en même temps, au Sud de Poitiers, le substratum cristallin est à une altitude plus élevée qu'au Nord, car il perce, en un endroit, la couche sédimentaire qui le recouvre ; ainsi, le pendage des couches jurassiques orienté Nord-Ouest sur le rebord du Massif central a une tendance à passer au Nord dans le centre du détroit poitevin, puis à passer à l'Est et au Nord-Est sur le rebord du massif vendéen ; *les lignes de plus grande pente de la surface structurale devaient avoir la même allure*. Dès lors, la Creuse, après avoir traversé la région liasique d'Argenton, devait, si aucune autre influence ne s'était exercée sur elle, se diriger droit au Nord-Ouest ; la pente des couches du jurassique moyen, qu'elle entamait au défilé de Saint-Marcel, l'entraînait dans cette direction.

Il faut se remémorer maintenant certains détails morphologiques qui sont caractéristiques : la partie de la vallée que nous étudions est encaissée entre deux murailles faites de calcaires oolithiques ; ces murailles se dressent le plus souvent à pic, au-dessus du fond verdoyant de la vallée ; la raideur des pentes sur les versants indique que la vallée est jeune. D'autre part, entre Saint-Gaultier et Le Blanc, les lambeaux d'alluvions anciennes se succèdent assez régulièrement sur la rive droite du cours d'eau : le bourg de Saint-Gaultier est bâti sur une de ces terrasses ; on en observe d'autres à l'aval de Rivarennes, à l'amont et à l'aval de Ciron ; la partie de la ville du Blanc qui s'étend sur la rive droite de la Creuse est bâtie sur une terrasse d'alluvions anciennes ; sur la rive gauche, on observe une terrasse entre Ruffec et Le Blanc, à la hauteur du village de Varenne. La présence de ces lambeaux de terrasses marque qu'un enfoncement de la vallée de la Creuse s'est produit au cours du pleistocène ; c'est là une conclusion qui concorde avec l'aspect de jeunesse des versants. Aussi bien, les terrasses ne sont-elles pas réparties au hasard ; elles occupent toutes la partie concave de méandres à grand rayon que décrit la Creuse entre le confluent de la Bouzanne et Le Blanc. Cette constatation fait apparaître une con-

tradiction : la raideur des pentes sur les versants témoigne que le façonnement de la vallée en est à ses débuts, et les méandres sont la preuve d'un état de maturité.

Constatons d'abord que la Creuse ne s'est pas éloignée beaucoup encore de la lisière du Massif central quand elle tourne à l'Ouest ; en outre, elle n'exécute ce mouvement de conversion à gauche qu'après avoir atteint une région où les lambeaux de sables granitiques sont vastes et rapprochés les uns des autres : au Nord de la vallée, s'étend la Brenne ; au Sud, s'étend une région de tous points comparable à la Brenne, dont le sol est constitué, comme celui de la Brenne, par des alluvions granitiques, et qui se distingue de la Brenne uniquement par une moindre épaisseur et un morcellement du manteau alluvial en un certain nombre de lambeaux. Enfin ce manteau alluvial recouvre, dans la région où coule la Creuse, un substratum de roches dures : les calcaires oolithiques du bathonien et du callovien ; c'est dans ces roches dures que les méandres à grand rayon décrits par la Creuse sont encaissés.

En y réfléchissant, on découvre des ressemblances entre la partie de la vallée de la Creuse comprise entre Saint-Gaultier et Le Blanc, et la partie de la vallée du Cher dans laquelle la rivière entame l'anticlinal de Drevant : les deux rivières décrivent des méandres encaissés dans une couche de roches dures ; en deux points au moins de la partie considérée de la vallée du Cher, sur tous les points dans la vallée de la Creuse, les versants, par la raideur de leurs pentes, ont une apparence de jeunesse ; au Sud de la vallée de la Creuse et en amont du pli de Drevant, on trouve des dépôts d'alluvions granitiques ; les deux parties de vallées entre lesquelles on constate des ressemblances sont creusées presque en bordure des affleurements cristallins du Massif central. On a conclu que le cours du Cher était surimposé, dans la traversée du pli de Drevant ; on se sent disposé à adopter la même conclusion pour la vallée de la Creuse entre Saint-Gaultier et Le Blanc, bien que sur ce parcours il n'y ait aucun accident tectonique comparable au pli de Drevant (pl. XV, 1).

Nous justifierons cette conclusion si nous pouvons retracer, dans ses traits essentiels, la genèse du phénomène de surimposition. Il est légitime de reconstituer par la pensée la continuité de la couverture alluvionnaire granitique par-dessus le fossé au fond duquel la Creuse coule aujourd'hui. Au Nord, sables et argiles étalés en une nappe continue suivent le rebord du fossé ; ils en épousent toutes les sinuosités, masqués seulement çà et là par les alluvions pleistocènes ; au Sud, la continuité des alluvions miocènes n'existe plus ;

mais, partout où elles forment des lambeaux étendus, les lignes qui dessinent la forme de ces lambeaux sont, au voisinage de la vallée, parallèles à la ligne d'intersection du versant inférieur (ou debout) et du versant supérieur (ou rasant); entre les lambeaux étendus, des lambeaux de dimensions moindres dessinent comme autant de traits d'union. Ainsi *la région où s'est installé le cours de la Creuse, depuis Saint-Gaultier jusqu'au Blanc, est une portion d'une zone déprimée de la surface structurale*, dont les points les plus bas se trouvent sur l'emplacement de la Brenne actuelle et que des alluvions ont comblée. En comblant cette dépression, les alluvions, déposées par voie de déplacement latéral des lits des cours d'eau, ont donné naissance à une surface de sédimentation imperméable, sans pente notable, et mal asséchée; les éléments génétiques de cette surface de sédimentation sont des terrains tendres, sables et argiles. Cette surface, créée au cours du miocène inférieur, est demeurée assez longtemps à l'abri de toute sculpture par les eaux courantes; elle était peu élevée au-dessus des différents niveaux de base : mer des faluns de Touraine, mer des faluns de l'Anjou.

Lorsque le niveau de base eut reculé assez loin vers l'Ouest pour que la nouvelle surface de sédimentation ne fût plus réduite à l'état de plaine côtière et pour que les canaux d'écoulement pussent l'entamer, la Creuse y orienta sa vallée comme nous la voyons encore orientée aujourd'hui. Reprenons en effet la comparaison, indiquée précédemment, entre la Brenne et ses annexes et une dépression structurale comblée. Toute dépression a des rebords; le rebord le moins sensible de la dépression de Brenne paraît être au Nord; le rebord le plus accentué est au Sud, au voisinage du Massif central. Le colmatage alluvionnaire n'a pas complètement effacé ces détails; les alluvions se sont moulées sur le substratum, tout en l'empâtant; une légère rupture de pente et une ligne de points bas ont indiqué, sur la surface alluviale, l'emplacement en profondeur du pied du rebord méridional; le cours d'eau s'est localisé parallèlement à cette ligne de points bas, qui courait de l'Est à l'Ouest.

Les sédiments dans lesquels le cours d'eau creusait sa vallée étaient tendres; il les a déblayés sans difficulté; il s'est créé une vallée à fond plat où il a divagué; les divagations ont été facilitées par l'existence, sous les sédiments tendres, d'un substratum résistant, les calcaires oolithiques. Ce substratum résistant est en même temps perméable; il est attaqué par l'eau chargée d'acide carbonique; il est parcouru en tous sens par des diaclases. Ces diaclases sont souvent plus que de simples fentes, témoin celle

qu'on remarque sur le cours de la Creuse à la hauteur de Saint-Gaultier[1] : sur le versant Sud de la vallée, on peut constater que l'horizon inférieur du bathonien ou *vésulien* est à la même altitude que, sur le versant Nord, l'horizon supérieur ou *bradfordien*. On ne peut dire de cette dénivellation qu'elle témoigne de l'existence d'une faille Est-Ouest, dont le rôle aurait été de fixer l'orientation du cours de la Creuse à la surface des calcaires jurassiques ; il faudrait pour cela qu'elle fût continue et qu'on en retrouvât la trace aux environs du Blanc ; la dénivellation signalée indique seulement une fissure locale et de faible amplitude ; mais cette diaclase montre comment les fissures du massif calcaire ont pu faciliter la descente des eaux courantes en profondeur. Celles-ci, après avoir divagué à la surface des calcaires durs, se sont enfoncées dans leur masse, en profitant des diaclases et de la sensibilité des calcaires à la dissolution chimique. Ces circonstances ont permis à la vallée de s'approfondir ; mais la résistance des calcaires, vaincue en quelque sorte par des moyens détournés, s'est fait à nouveau sentir, quand il s'est agi d'élargir la vallée : les méandres de la Creuse sont demeurés encaissés. Le phénomène d'encaissement est un phénomène de date récente, et l'on saisit le lien qui existe entre ce phénomène et la présence des alluvions pleistocènes autour d'Argenton et jusqu'au Blanc ; la vallée s'est approfondie rapidement entre Saint-Gaultier et Le Blanc, dès que les eaux ont pu atteindre les calcaires ; en amont du défilé de Saint-Marcel, l'approfondissement s'est propagé vite : la rivière n'avait à creuser que des couches marneuses. Les alluvions anciennes qui entourent Argenton rappellent le souvenir de ce travail.

La partie inférieure de la vallée.

A partir du Blanc et jusqu'à son confluent avec la Vienne, la Creuse reprend une direction conséquente, qu'elle n'aurait pas abandonnée sans doute, à l'aval d'Argenton, sans l'apparition d'une large surface alluvionnaire, privée de pente dominante. L'orientation du cours de la Creuse à partir du Blanc et certains détails morphologiques de la vallée s'expliquent par des irrégularités de

1. Voir Cossmann. *Gisement palustre à paludines*, fig. 1, p. 137 : coupe de Touvent à Thenay.

la surface structurale, par des phénomènes tectoniques, par des différences dans les conditions génétiques.

Depuis la vallée de la Loire, aux environs de Tours, jusqu'au cours supérieur du Clain, on voit se succéder du Nord au Sud, alignés suivant les méridiens, des lambeaux de calcaires lacustres[1]. La conservation de ces lambeaux indique qu'ils jalonnent une dépression de la surface structurale miocène, aujourd'hui parcourue par le faisceau Clain-Vienne-Gartempe. Cette dépression a sollicité les eaux de la basse Creuse à se diriger au Nord-Ouest[2].

Cette attraction a eu d'autant plus d'influence, qu'une ondulation tertiaire barrait la route du Nord. Cette ondulation est l'axe anticlinal de Saint-Épain, Sainte-Maure et Ligueuil ; il limite, au Sud, le plateau de Manthelan, et il est orienté du Sud-Est au Nord-Ouest. On a prétendu retrouver le prolongement de cet axe au voisinage même du Massif central, aux environs de La Châtre[3] ; sans se prononcer sur ce dernier point, qui est sujet à contestation, il faut remarquer que l'axe Saint-Épain-Ligueil reparaît, au Sud-Est, même au delà de Ligueil ; aux environs d'Arpheuilles, il existe une « boutonnière » jurassique entourée d'une auréole cénomanienne et que l'Ozance a entamée[4] ; grâce à la présence de cette boutonnière, on suit l'axe anticlinal, pour ainsi dire, à la trace, jusqu'aux environs du point où la route de Buzançais à Vendœuvre franchit la vallée de la Claise ; au delà de ce point, si les couches du jurassique moyen, affleurant seules, empêchent de suivre dans leur masse homogène les ondulations tertiaires, il n'en est pas moins remarquable que la ligne de partage entre Indre et Bouzanne, à travers la forêt de Châteauroux, soit sur le prolongement de la boutonnière d'Arpheuilles. On peut donc considérer que, *dans les parties moyenne et inférieure du cours de la Creuse, la séparation entre l'aire de drainage de la rivière et celle de l'Indre est due aux ondulations tertiaires*. On comprend mieux, dès lors, comment la basse Vienne n'est qu'une prolongation, vers l'aval, de la vallée de la Creuse ; *la basse Vienne et la Creuse représentent en réalité le thalweg originel ;* la partie de la Vienne, comprise entre le confluent de la Creuse et le point d'amont où elle passe de l'Ouest au Nord, est en réalité

1. Succession facile à suivre sur la *carte géol. de la Fr. au 1 : 1 000 000*, édition de 1905.
2. De La Noë et de Margerie. *Programme d'une étude...*, p. 296.
3. Dollfus. *Feuille de Bourges au 320 000*, XV, p. 162 et coupe 2.
4. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 133* (Châteauroux).

dans le même rapport vis-à-vis de la Creuse-Vienne que l'Arnon vis-à-vis du Cher ; on peut donc qualifier cette partie du thalweg de la Vienne de *thalweg originel annexé*.

Il reste à rendre raison d'un caractère morphologique de la vallée inférieure de la Creuse : la surface du profil mouillé des pleines rives diminue entre le confluent du Suin et celui de la Gartempe, après avoir, à l'amont, augmenté régulièrement d'amont en aval ; la progression régulière reprend à l'aval du confluent de la Gartempe. Ce phénomène s'explique par des variations dans les conditions génétiques ; c'est entre Le Blanc et Preuilly-la-Ville que la vallée est particulièrement étroite : elle traverse, entre ces deux points, une série de roches dures ; elle recoupe successivement des calcaires oolithiques et des calcaires coralligènes ; au delà de Preuilly-la-Ville, la rivière rencontre une bande étroite de calcaires lithographiques, puis elle pénètre aussitôt dans les sédiments crétacés qui sont constitués par des roches tendres. On s'explique que la surface du profil mouillé des pleines rives augmente à nouveau après le confluent de la Gartempe. Mais, pourquoi cette surface est-elle moindre dans la section Le Blanc-Preuilly-la-Ville, que dans la section Saint-Gaultier-Le Blanc ? Ce sont des calcaires durs qui, dans l'une et l'autre sections, constituent les versants de la rivière. La différence provient de ce que, dans la section Le Blanc-Preuilly-la-Ville, les calcaires coralligènes dominent et sont sans doute plus résistants que les calcaires oolithiques du bathonien et du callovien (pl. XV, 2).

L'individualité de la vallée de la Creuse.

On comprend mieux, dès lors, les aspects variés de la vallée de la Creuse ; la partie supérieure, celle qui est enfoncée profondément dans les roches cristallines, est rajeunie ; la partie surimposée, comprise entre Saint-Gaultier et Le Blanc, l'est aussi, mais en un autre sens : elle aurait des caractères de maturité, si la couche des alluvions miocènes, dans laquelle elle s'est enfoncée tout d'abord, avait été plus épaisse et si la rivière n'avait dû s'encaisser par la suite dans les calcaires oolithiques ; la partie qui commence à Preuilly-la-Ville et se poursuit à l'aval paraît plus voisine de l'état de maturité, non seulement parce qu'elle est plus rapprochée du niveau de base et qu'elle a été, après les dernières variations de ce

niveau, la première adaptée au nouvel état de choses, mais aussi parce qu'elle est creusée dans des sédiments tendres.

Si on rapproche la vallée de la Creuse des deux autres vallées originelles, on constatera qu'elle présente des affinités plus grandes avec la vallée du Cher qu'avec celle de l'Indre. Nulle part la vallée de la Creuse n'a les caractères d'une vallée monoclinale ; la dépression monoclinale est au contraire comme un thème sur lequel la vallée de l'Indre exécute des variations. Comme la vallée du Cher, au contraire, la vallée de la Creuse est constituée, dans l'ensemble, par deux tronçons conséquents que relie un court tronçon de nature différente ; le tronçon de raccord est monoclinal pour le Cher, surimposé pour la Creuse.

Toutefois la vallée de la Creuse ne présente pas de section qui soit comparable à la section Bruère-Vierzon ou à la section château de Magner-Saint-Genou. La faute en est aux alluvions miocènes, qui ont masqué la surface des couches du jurassique dans l'extrême Ouest du Berry. Mais, même sans cet étalement des alluvions granitiques, une pareille section n'aurait point eu, sur le cours de la Creuse, le même développement que sur celui du Cher ; si on traverse en effet le Berry en diagonale, à mesure qu'on s'avance du Nord-Est au Sud-Ouest, on constate que la surface des différents affleurements compris entre le permien et le crétacé diminue ; même certains des affleurements disparaissent ; d'autre part, les dépôts cénomaniens venus du Nord s'avancent en transgression vers le Sud. Aussi, aux confins du Berry et du Poitou, la plate-forme constituée par les affleurements du jurassique moyen et dissimulée en partie sous la couverture des alluvions miocènes est réduite en étendue.

IV. — LA GENÈSE DU PHÉNOMÈNE DE SURIMPOSITION EN DEHORS DES VALLÉES ORIGINELLES

Les irrégularités apparentes que présentent les vallées originelles s'expliquent par des phénomènes de surimposition ; la surimposition résulte de l'étalement d'une couche d'alluvions miocènes, facilement déblayables et supportées par un substratum de calcaires résistants ; cette superposition de matériaux tendres et résistants explique la naissance de méandres divagants, puis leur transformation en méandres encaissés. Dans les deux cas étudiés, tracé de la vallée du Cher sur l'anticlinal de Drevant et tracé de la vallée de

la Creuse entre Saint-Gaultier et Le Blanc, nous avons, par induction, reconstitué l'existence de la couche alluvionnaire recouvrante, puis expliqué la formation de méandres divagants à la surface de la couche alluvionnaire, enfin montré comment, après déblaiement de la couche tendre, les méandres s'étaient encaissés dans la couche dure. L'évolution que nous avons reconstituée par raisonnement paraîtra plus vraisemblable, si nous prouvons que ses différents stades peuvent être actuellement observés sur certains cours d'eau du Berry. Pour cette nouvelle démonstration nous utiliserons la Bouzanne, affluent de droite de la Creuse, et la grande Sauldre, affluent de droite du Cher.

La Bouzanne.

Après un parcours de quelques kilomètres dans le Massif central, la Bouzanne draine, par elle-même et par l'intermédiaire d'affluents, la région située au Sud de la forêt de Châteauroux ; le sol y est imperméable et peu consistant. Les affleurements de cette région ont été, sur la carte géologique de la France au 1 : 80 000, rapportés à la formation sidérolithique[1] ; il faut, en réalité, les considérer comme relevant du groupe des alluvions granitiques. Par endroits, le substratum, constitué par les calcaires jurassiques, apparaît, trouant le vêtement alluvionnaire : on aperçoit les calcaires bathoniens, entourés par les sables granitiques, sur la rive droite de la Bouzanne, à la hauteur du château de Beauregard, et dans la vallée d'un de ses affluents, le ruisseau de Creuzançais. La région drainée par la Bouzanne est donc comparable de tous points à la Brenne : la seule différence à établir entre les deux régions, au point de vue des conditions génétiques qui leur sont propres, est *une plus grande épaisseur des dépôts alluvionnaires dans la Brenne.*

La vallée de la Bouzanne peut être décomposée en trois parties : abstraction faite des détails du tracé, la partie supérieure est orientée du Sud au Nord, elle a une *allure conséquente* ; on peut arrêter cette première partie au confluent de la Bouzanne avec le Gourdon. La partie moyenne, qui s'étend jusqu'à Velles, décrit un arc de cercle légèrement convexe vers le Nord ; mais la convexité n'est pas tellement accentuée qu'on ne puisse considérer cette partie

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuilles 133* (Châteauroux) et *144* (Aigurande), affleurements notés $m_{,,,b}$ et $m_{,,,b-c}$.

[illegible] DU CHER, AU S. DE [illegible].

Le Cher décrit [illegible]

[illegible]

[illegible] DE LA VALLÉE DU CHER.

[illegible] E. de [illegible], échancrée par un col de [illegible].

la Creuse entre Saint-Gaultier et Le Blanc, nous avons, par induction, reconstitué l'existence de la couche alluvionnaire recouvrante, puis expliqué la formation de méandres divagants à la surface de la couche alluvionnaire, enfin montré comment, après déblaiement de la couche tendre, les méandres s'étaient encaissés dans la couche dure. L'évolution que nous avons reconstituée par raisonnement paraîtra plus vraisemblable, si nous prouvons que ses différents stades peuvent être actuellement observés sur certains cours d'eau du Berry. Pour cette nouvelle démonstration nous utiliserons la Bouzanne, affluent de droite de la Creuse, et la grande Sauldre, affluent de droite du Cher.

La Bouzanne.

Après un parcours de quelques kilomètres dans le Massif central, la Bouzanne draine, par elle-même et par l'intermédiaire d'affluents, la région située au Sud de la forêt de Châteauroux; le sol y est imperméable et peu consistant. Les affleurements de cette région ont été, sur la carte géologique de la France au 1 : 80 000, rapportés à la formation sidérolithique[1]; il faut, en réalité, les considérer comme relevant du groupe des alluvions granitiques. Par endroits, le substratum, constitué par les calcaires jurassiques, apparaît, trouant le vêtement alluvionnaire : on aperçoit les calcaires bathoniens, entourés par les sables granitiques, sur la rive droite de la Bouzanne, à la hauteur du château de Beauregard, et dans la vallée d'un de ses affluents, le ruisseau de Creuzançais. La région drainée par la Bouzanne est donc comparable de tous points à la Brenne; la seule différence à établir entre les deux régions, au point de vue des conditions génétiques qui leur sont propres, est *une plus grande épaisseur des dépôts alluvionnaires dans la Brenne.*

La vallée de la Bouzanne peut être décomposée en trois parties : abstraction faite des détails du tracé, la partie supérieure est orientée du Sud au Nord, elle a une *allure conséquente*; on peut arrêter cette première partie au confluent de la Bouzanne avec le Gourdon. La partie moyenne, qui s'étend jusqu'à Velles, décrit un arc de cercle légèrement convexe vers le Nord; mais la convexité n'est pas tellement accentuée qu'on ne puisse considérer cette partie

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuilles 133* (Châteauroux) et *144* (Aigurande), affleurements notés $m_{,,,b}$ et $m_{,,,b-c}$.



VALLÉE DU CHER, AU S. DE DREVANT.

Le Cher décrit des méandres sur l'emplacement de l'anticlinal de Drevant, en partie démantelé.



DREVANT ET LA VALLÉE DU CHER.

Au dernier plan, la retombée N. E. de l'anticlinal, échancrée par un col de flanc.



oyenne comme orientée Est-Ouest, à la ressemblance du tronçon la Creuse qui va de Saint-Gaultier au Blanc ; la partie inférieure ut être subdivisée en deux : une subdivision d'aval, comprise tre Prunget et Saint-Gaultier et qui prolonge le cours de la euse à l'Est, une subdivision d'amont Prunget-Velles, qui raccrde la partie moyenne et la partie inférieure de la vallée. Dans son urs supérieur, la Bouzanne coule dans les roches cristallines et dans sédiments du lias ; dans son cours moyen, elle coule au milieu s alluvions granitiques ; sa vallée inférieure est presque tout enre encaissée dans les calcaires du bathonien.

Laissons de côté l'explication morphogénique de la vallée haute : us fonderions cette explication sur des considérations tectoniques génétiques déjà exposées à propos de l'étude des thalwegs orinels. Portons l'effort d'analyse sur les parties moyenne et inféure de la vallée ; partons du confluent de la Bouzanne avec le ourdon. On constate que la largeur de la vallée croît de l'amont rs l'aval, suivant la règle habituelle pour une vallée creusée dans e roche homogène ; la rivière décrit en outre des méandres ; les is éloignés dans la direction de l'amont sont ceux dont le rayon le plus petit ; ils sont en même temps un peu encaissés. Ce caière d'encaissement n'a rien qui doive surprendre, malgré la ble résistance que les alluvions granitiques présentent à l'érosion : effet, la vallée s'est approfondie à une époque relativement cente ; les terrasses d'alluvions anciennes en sont la preuve ; elles succèdent de l'amont vers l'aval : on les rencontre au confluent la Bouzanne et du Gourdon ; à l'Ouest de Jeu-les-Bois ; de part d'autre du confluent du ruisseau de Creuzançais ; sur la rive uche de la Bouzanne, à la hauteur du village de Velles, puis à la uteur du village de Vauzelles. L'enfoncement, d'autre part, est trop cent pour que l'érosion par les eaux de ruissellement ait pu, dans région de l'amont, dégager les méandres, dont la formation est térieure à l'approfondissement du thalweg.

Dans la partie d'aval, les méandres existent encore ; mais leur yon est plus grand ; ils cessent d'être encaissés et parfois la rivière vague dans de vastes plaines alluviales ; la plus typique de ces ines est celle que le village de Velles domine de quelques mètres : est assis en effet sur une terrasse d'alluvions anciennes. Colmatée r des alluvions récentes, encore mal asséchée, et d'une horizonité presque complète, cette plaine est toute garnie de prairies ; route de Lhotiers à Velles la traverse, elle est construite en remi au-dessus de la plaine ; le remblai est interrompu par trois

ponts qui sont à des distances assez rapprochées ; ces ponts, même aux époques de sécheresse, sont la meilleure preuve que la rivière vagabonde dans la plaine alluviale au moment des crues. L'examen de la partie moyenne de la Bouzanne montre le rôle que jouent les alluvions granitiques dans l'orientation et le façonnement des canaux d'écoulement : tant que la Bouzanne a coulé dans les roches du Massif central et dans les affleurements sédimentaires de bordure, elle a suivi une ligne de plus grande pente de la surface structurale qui a conduit ses eaux vers le Nord ; aussitôt arrivée sur les alluvions granitiques qui masquent les couches sédimentaires d'âge secondaire, la Bouzanne s'oriente Est-Ouest, parallèlement au rebord du massif ancien ; sur les dépôts meubles elle serpente en décrivant des méandres et en élargissant son lit[1], de façon à lui donner parfois des dimensions disproportionnées avec le cube de son débit moyen (pl. XVI, 1).

Examinons maintenant la basse vallée ; elle est orientée d'abord au Sud-Ouest, puis à l'Ouest ; le tronçon d'aval, qui est Est-Ouest, est subordonné à la vallée originelle de la Creuse ; mais le tronçon d'amont, qui est orienté Nord-Est-Sud-Ouest, est *inconséquent*, puisque l'écoulement des eaux s'y fait suivant une direction inverse de celle du pendage des couches. En outre, les alluvions anciennes ont complètement disparu sur les deux rives du cours d'eau ; les alluvions anciennes qu'on remarque au voisinage du confluent, au Sud de Chabenet, font partie d'une terrasse qui ressortit à la vallée de la Creuse, non à celle de la Bouzanne. Enfin, la rivière décrit encore des méandres, mais ils sont encaissés entre des murailles de calcaire oolithique qui se dressent, presque à pic, de part et d'autre de la vallée (pl. XVI, 2).

Étudions le profil longitudinal de l'ensemble du thalweg : la pente est forte, irrégulière, tant que la rivière coule dans les roches cristallines ; il y a une rupture, puis un adoucissement de la pente un peu en amont du point où la rivière atteint les affleurements sédimentaires ; la pente est régulière pendant la traversée des marnes du lias ; elle est assez faible, mais moins régulière pendant la traversée des alluvions granitiques ; il semble qu'on puisse distinguer des affouillements locaux, par exemple au confluent du Gourdon ; ces affouillements sont dus sans doute à l'augmentation brusque du volume d'eau. Un plan légèrement incliné raccorde le

1. Sur le travail d'ablation qu'exécutent les eaux de ruissellement ou eaux sauvages à la surface des couches argileuses, voir Haug. *Géologie*, I, p. 385.

tronçon de la vallée creusé dans les sables et argiles granitiques et le tronçon creusé dans les calcaires oolithiques du bathonien.

Tous ces détails se groupent dans un ordre satisfaisant et s'expliquent sans effort, si on admet que, depuis le moment où elle s'enfonce dans les calcaires bathoniens, la vallée de la Bouzanne est *surimposée*. A cause d'un abaissement du niveau de base général,

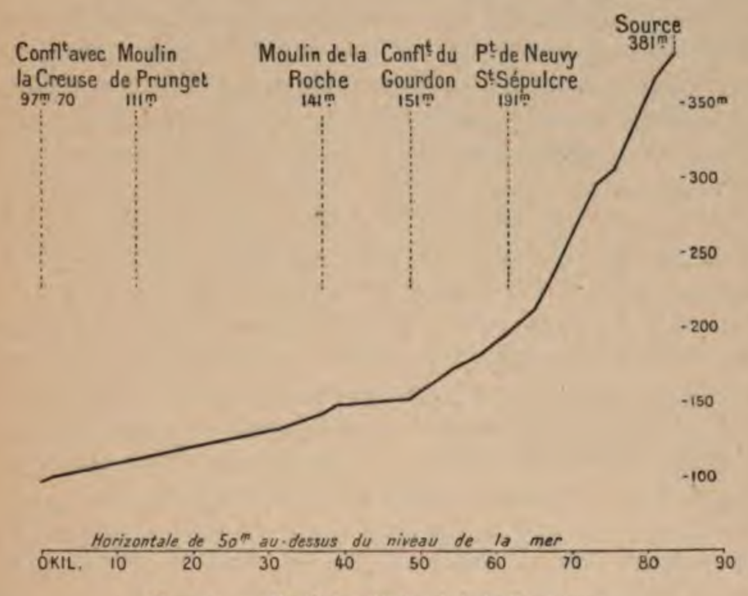


Fig. 19. — Profil longitudinal de la Bouzanne.

Un peu avant le confluent du Gourdon, la rivière atteint les alluvions granitiques de la Brenne. En amont, elle coule dans les roches cristallines, puis dans les sédiments liasiques. A l'aval du moulin de la Roche, elle entame les calcaires durs du jurassique moyen.

Échelles : 1 : 1 000 000 (L.) et 1 : 5 000 (H.).

au début du pleistocène, le thalweg de la Bouzanne, à la suite de celui de la Creuse, s'est approfondi ; de cela les terrasses d'alluvions anciennes portent témoignage ; l'approfondissement du thalweg a eu pour conséquence l'encaissement des méandres du cours inférieur ; cet encaissement a été lent, il est dû à la résistance des calcaires ; les eaux de ruissellement ont eu le temps, au voisinage du confluent de la Bouzanne et de la Creuse, de déblayer, de part et d'autre de la vallée, sur une certaine étendue, alluvions anciennes pleistocènes et alluvions granitiques miocènes ; la couche encaissante a alors apparu. Ces phénomènes ne se sont pas produits

en amont de Velles : c'est que l'érosion était parvenue jusqu'en ce point seulement, au moment où le niveau de base a changé encore une fois ; *sans ce relèvement, qui se produisit à l'aurore des temps historiques, la vallée de la Bouzanne apparaîtrait surimposée sur un plus long parcours* : toute la partie de la vallée qui s'étend, à l'amont de Velles, jusqu'aux limites des affleurements de sables granitiques est en effet *en voie de surimposition*.

Le raccord entre la partie surimposée et la partie en voie de surimposition ne se fait pas par une chute brusque, mais par un plan incliné ; le mode d'usure employé par l'érosion diffère, en effet, suivant la nature de la roche entamée : l'eau glisse sur les argiles et les sables granitiques, elle en use la surface un peu comme la gomme use la surface du papier ; l'ablation se fait par particules ténues, facilement détachées ; les calcaires oolithiques sont au contraire travaillés comme au burin ; dans un cas l'eau décape en surface, sur de grandes étendues ; elle travaille en surface plus qu'en profondeur ; dans l'autre elle approfondit lentement, mais elle concentre son effort dans une rainure au lieu de le disperser en surface. Jamais, par suite, il ne peut se manifester une brusque rupture de pente entre ces deux ordres de matériaux : leur mode de sculpture est différent, mais leur caractère commun est de ne se laisser entamer que lentement en profondeur.

On comprend l'intérêt que présente une rivière comme la Bouzanne pour l'étude du rôle joué par les alluvions granitiques du miocène dans le tracé des canaux d'écoulement. Sur un même organisme fluvial on a pu distinguer différents stades du phénomène de surimposition : *a*, la déviation du cours d'eau, qui échappe à la direction imposée par la ligne de plus grande pente, aussitôt qu'il a atteint la zone des alluvions granitiques ; *b*, dès qu'il y a pénétré, l'élargissement de son lit majeur et la formation de méandres divagants ; *c*, une fois la couverture d'alluvions granitiques et le substratum atteint, l'apparition de l'inconséquence du tracé et l'encaissement des méandres : ceux-ci, d'ailleurs, par une action prolongée de l'érosion fluviale et de l'érosion pluviale combinées, seront rendus à leur condition antérieure de méandres divagants, si les conditions d'écoulement demeurent les mêmes assez longtemps.

La grande Sauldre.

La Sologne ressemble à la Brenne : elle correspond à une dépres-

sion de la surface structurale que des alluvions ont colmatée ; assez longtemps elle est demeurée à l'abri de l'érosion par les eaux courantes, parce qu'elle était une plaine côtière. Actuellement elle est limitée, au Nord et à l'Est, par la vallée de la Loire, au Sud-Ouest, par la vallée du Cher ; ces deux vallées représentent pour les canaux d'écoulement de la Sologne le niveau de base ; au Sud-Est, en arrière de la Sologne, s'étend un plan incliné, dont la pente est au Nord-Ouest et qui est constitué par les affleurements crétacés ; il correspond à la région que nous avons décrite sous le nom de *Pays Fort*. Étant donné ces conditions de structure, analogues à celles de la Brenne, il y a chance que des phénomènes de surimposition puissent s'observer sur les cours d'eau de la Sologne.

La grande Sauldre draine la plus grande partie de la Sologne ; sa vallée présente trois directions successives : jusqu'à Argent, elle est orientée Sud-Est-Nord-Ouest ; d'Argent à Brinon, elle est orientée de l'Est à l'Ouest ; de Brinon au confluent, elle est orientée Nord-Ouest-Sud-Est. La première section est creusée dans les couches crétacées qui s'inclinent au Nord-Ouest, *elle est conséquente* ; la seconde section est creusée dans les dépôts argilo-sableux de la Sologne ; la troisième également ; toutefois, un peu à l'amont de Romorantin, les couches du crétacé supérieur et du calcaire de Beauce sont entamées par la rivière ; si on se place au point de vue du rapport de dépendance qui unit la grande Sauldre au Cher, on peut qualifier cette dernière section de subordonnée ; mais on peut la qualifier aussi d'*inconséquente*, là où elle entame le substratum crétacé et tertiaire : les couches crétacées sont inclinées au Nord-Ouest et cette direction est perpendiculaire à celle de l'écoulement des eaux.

Si on examine le tracé de la rivière dans le détail, on constate que la grande Sauldre décrit des méandres de grand et de petit rayon. Les méandres de petit rayon sont légèrement encaissés entre des versants argilo-sableux, et cela prouve que leur encaissement est récent, car les sédiments de la Sologne sont des sédiments meubles. Les méandres de grand rayon, comme ceux de Brinon, de Salbris, de Selles, ont tous les caractères des méandres divagants : ils sont en effet accompagnés de terrasses d'alluvions anciennes, localisées d'ordinaire dans la partie concave du méandre ; cette disposition des terrasses est la preuve d'un déplacement latéral du cours d'eau, phénomène premier en date dans l'ordre du temps, et postérieurement d'un enfoncement du thalweg.

La terrasse d'alluvions anciennes qui s'étend à l'Est de Brinon est caractéristique pour la démonstration que nous poursuivons.

L'altitude de sa surface est légèrement supérieure à celle de la vallée actuelle ; cette surface est horizontale. Le sol est constitué par une argile noirâtre, à particules fines, mélangée d'humus. Il est encore mal asséché ; on est obligé d'y creuser des fossés d'assainissement pour faire écouler les eaux ; il est occupé par des landes aux herbes acides ; des arbres y poussent quand il n'est pas trop imbibé d'eau ; mais ce sont des hêtres ou des chênes, et non plus des pins maritimes ; ceux-ci ont besoin du sol sablonneux ou caillouteux des

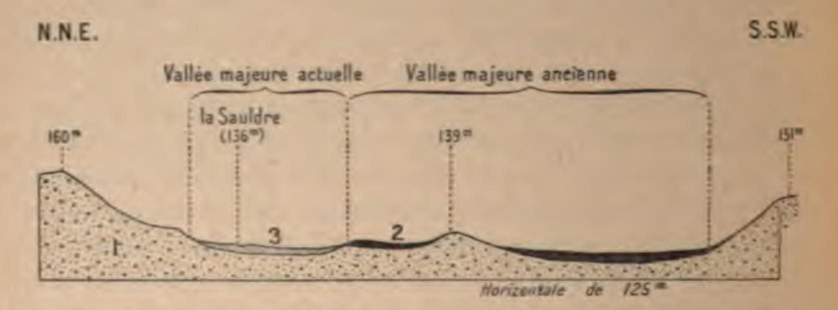


Fig. 20. — Coupe passant par la vallée de la Sauldre, à l'E. de Brinon.

1, sables et argiles de la Sologne (m^2) ; 2, alluvions anciennes (a^1) ; 3, alluvions modernes (a^2). Cette coupe indique qu'un déplacement latéral de la vallée s'est produit récemment, dans la direction du N., par exagération de la courbure d'un méandre divagant.

Échelles : 1 : 40 000 (L.) et 1 : 2 500 (H.).

alluvions granitiques. Une légère éminence constituée par les alluvions miocènes a été respectée par la Sauldre dans ses divagations ; la rivière l'a contournée. En parcourant cette terrasse, on a l'impression qu'elle a été édifiée par un cours d'eau dont les eaux s'écoulaient lentement et qu'elle a été exondée à une époque récente.

Le profil longitudinal de la grande Sauldre a une physionomie particulière. La partie haute correspond au tronçon conséquent de la vallée ; la rivière y recoupe les différentes couches crétacées minéralogiquement hétérogènes ; la pente est forte et on remarque des ruptures de pente. En amont d'Argent, les ruptures de pente disparaissent et la ligne qui dessine le profil s'incline suivant une pente douce et régulière jusqu'au confluent ; à peine y remarque-t-on quelques irrégularités de détail ; la partie qui est en pente douce et régulière correspond à la traversée des sables et argiles de la Sologne.

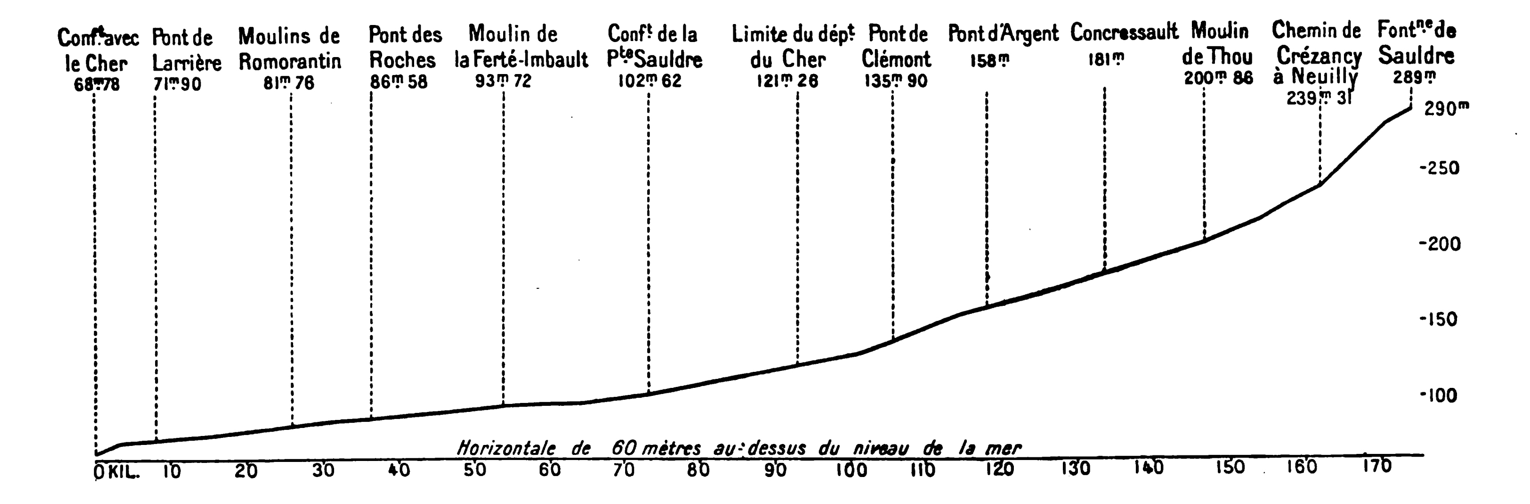


Fig. 21. — Profil longitudinal de la grande Sauldre.

Les terrains crétacés cessent d'être entamés, un peu à l'aval de Concressault ; la rivière coupe les dépôts granitiques de la Sologne jusqu'en amont de Romorantin ; à partir de là, elle coule dans les couches du crétacé supérieur ou du calcaire de Beauce.

Échelles : 1 : 1 000 000 (L.) et 1 : 5 000 (H.).

L'explication de ces phénomènes est simple. Dans la première partie de son cours, la Sauldre est dirigée par la ligne de plus grande pente de la surface structurale miocène, que les dépôts d'alluvions granitiques n'ont pas modifiée. L'influence de la surface structurale disparaît dès que la rivière arrive dans les sables et argiles de la Sologne ; la Sauldre rencontre alors d'autres conditions d'écoulement. Le substratum des alluvions miocènes, en Sologne, est le calcaire de Beauce ; des sondages ont permis de reconstituer l'allure de sa surface : cette surface est déprimée sur l'emplacement de la Sologne[1] ; la zone la plus déprimée paraît s'orienter d'Est en Ouest, parallèlement au parallèle de Saint-Viâtre. C'est sur l'emplacement de cette dépression du calcaire de Beauce, moulée par les alluvions miocènes, que la grande Sauldre coule de l'Est à l'Ouest. Elle tourne ensuite au Sud-Ouest, sous l'influence du niveau de base que lui a fourni la dépression structurale où le Cher s'est installé entre Vierzon et Selles. Les méandres et la régularité du profil longitudinal sont la conséquence d'un même ordre de causes : l'imperméabilité des dépôts superficiels de la Sologne, leur faible résistance à l'érosion fluviale, leur usure en quelque sorte parcellaire. L'encaissement des méandres de court rayon et la présence des alluvions anciennes à l'intérieur de la boucle des méandres à grand rayon sont le résultat d'un approfondissement récent du thalweg ; on peut mettre cet approfondissement en rapport avec l'abaissement du niveau de base au début du pleistocène.

Le désaccord entre la direction de l'écoulement des eaux et la pente du substratum apparaîtrait, dans la basse vallée de la grande Sauldre, si les dépôts superficiels de Sologne étaient déblayés ; il y a, dans cette section inférieure, un désaccord de la pente de la vallée non seulement avec la pente des couches crétacées, qui est au Nord-Ouest, mais même avec la pente du calcaire de Beauce ; celui-ci plonge au Sud, au Nord du parallèle de Saint-Viâtre ; mais au Sud de ce parallèle, il plonge au Nord (fig. 10). La surimposition n'apparaît pas, parce que les dépôts de Sologne empâtent encore la surface structurale du miocène. La grande Sauldre et ses affluents n'ont pas encore enlevé les dépôts d'alluvions granitiques pour deux raisons : la première est leur épaisseur, la seconde est le relèvement tout récent du niveau de base auquel obéissent ces rivières.

1. Dollfus, *Des derniers mouvements du sol...*, p. 548 : profil du calcaire de Beauce dans les bassins de la Seine et de La Loire. Dollfus et Gauchery, *Géologie de la Sologne*, p. 69, coupes géologiques à travers la Sologne.

Classification des cas de surimposition décrits.

Les différents exemples de surimposition qui ont été étudiés sont tous dus à l'action des dépôts d'alluvions granitiques ; ceux-ci ont déformé par empâtement la surface structurale, qui date du début du miocène inférieur. Entre ces différents exemples, on peut établir une gradation : le cours inférieur de la Sauldre est surimposé en puissance ; dans la vallée de la Bouzanne la surimposition a commencé à se réaliser ; dans la vallée de la Creuse le phénomène est réalisé complètement ; mais les alluvions granitiques qui l'ont causé enserrent encore la partie surimposée de la vallée ; le phénomène de surimposition est également réalisé dans la traversée du pli de Drevant par le Cher ; mais là, les alluvions granitiques ont été déjà déblayées sur une large étendue.

Nous avons retrouvé ainsi les différents stades des phénomènes de surimposition qui, sous l'action des alluvions miocènes, se sont produits dans le secteur méridional du bassin parisien. On peut considérer comme établie la genèse du phénomène. On peut admettre dès lors l'explication par surimposition du tracé paradoxal du Cher sur l'anticlinal de Drevant : c'est à propos de ce cas, en effet, qu'au premier abord l'explication paraît le plus difficilement admissible ; la raison en est que ce cas est précisément celui où le phénomène a atteint son stade d'évolution le plus avancé.

V. — CONCLUSIONS

Il nous est loisible maintenant de syntéthiser les conclusions auxquelles nous sommes parvenu grâce à l'étude du relief et du réseau hydrographique.

La description et l'explication des caractères morphologiques des différents thalwegs originels nous ont permis de retrouver, sur chacun d'eux, la trace des derniers mouvements du sol qui ont affecté le secteur méridional du bassin parisien. Les terrasses d'alluvions anciennes qu'on observe sur le parcours de chaque cours d'eau originel jusqu'au confluent, et qui sont en général bien développées en amont des obstacles créés par l'affleurement des roches dures, prouvent que, durant le pleistocène, les thalwegs se sont approfondis.

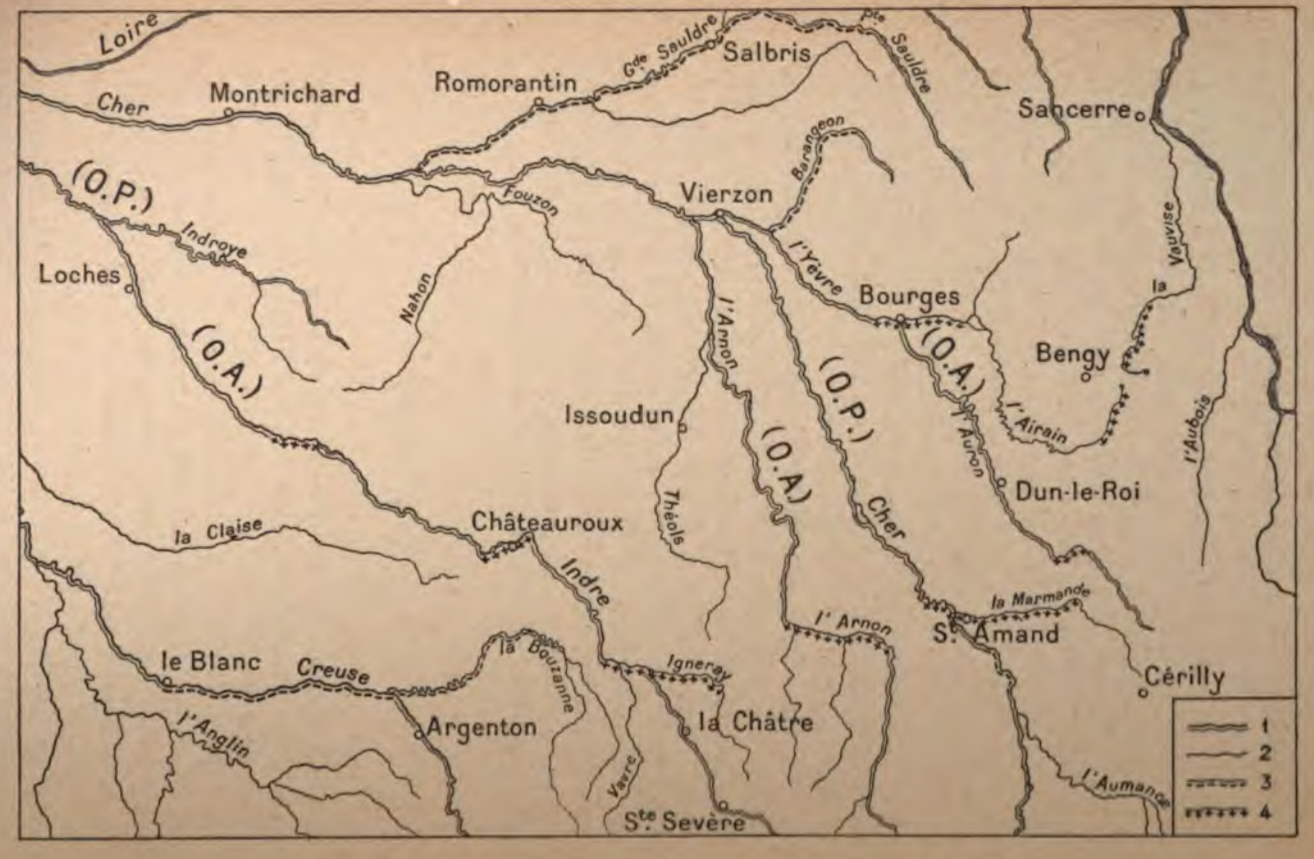


Fig. 22. — Interprétation morphogénique des vallées du Berry.

1, vallées conséquentes et originelles (O. P., originelles principales ; O. A., originelles annexées) ; 2, vallées subordonnées ; 3, tronçons surimposés ou en voie de surimposition ; 4, tronçons monoclinaux.

Échelle : environ 1 : 1 000 000.

Cet approfondissement n'est pas dû à la seule rotation du profil longitudinal autour du niveau de base, elle est surtout imputable à l'abaissement du niveau de base au début du pleistocène. Les atterrissements sableux de la vallée du Cher, grèves riveraines ou grèves mouvantes, particulièrement remarquables en aval du défilé de Bruère, l'absence d'alluvions anciennes dans la partie de la vallée de l'Indre-Igneray dont l'origine est monoclinale, les gués fixes de la Creuse témoignent du relèvement récent du niveau de base ; à la suite de ce relèvement, les eaux courantes ont cessé le travail d'érosion dans les parties moyennes et inférieures des thalwegs originels. Dans les parties hautes des vallées, la dureté des roches et les mouvements tectoniques verticaux rendent compte du caractère de jeunesse relative que présentent les vallées. Dans les parties moyennes et dans les parties basses, les différences d'évolution qui signalent les divers tronçons s'expliquent d'ordinaire par l'inégale résistance des roches à l'érosion : les caractères de jeunesse sont d'ordinaire concomitants de la présence de roches dures.

Des conclusions précédentes, il en est une dont la vérification générale serait particulièrement intéressante. On a constaté, par observation directe, un relèvement récent du niveau de base à l'embouchure de la Loire. Nous avons cherché si les caractères topographiques des vallées qui commandent le drainage du Berry étaient en accord avec cette constatation directe, et nous avons trouvé qu'un certain nombre de ces caractères s'y rattachaient comme les conséquences à leur cause. La vérification mérite d'être étendue à tous les thalwegs originels du réseau hydrographique commandé par la Loire. Si elle confirme des conclusions, exactes jusqu'ici pour les seuls cours d'eau berrichons, alors le réseau hydrographique ligérien devient comme un vaste organisme où l'évolution est arrêtée pour un temps, sans que la vie cependant y soit suspendue ; il présente par suite des conditions éminemment favorables à l'analyse.

Enfin, si l'on envisage d'ensemble chacune des trois vallées : Cher, Indre et Creuse, on peut dire que l'originalité de chacune d'elles dépend des rapports qu'elle entretient avec la masse des sédiments marno-calcaires du jurassique moyen. Le Cher et l'Indre traversent les affleurements des couches médiojurassiques dans leur plus grande largeur ; leurs vallées prennent, pendant cette traversée, l'aspect de vallées voisines de l'état de maturité. La Creuse demeure sans cesse aux confins de cette zone peu bouleversée, émergée depuis longtemps, et sa vallée conserve toujours un air de jeunesse. L'Indre se plie docilement aux conditions génétiques

qu'imposent aux cours d'eau les affleurements du jurassique moyen, alternativement tendres et durs ; par là elle se distingue du Cher qui s'en affranchit davantage.

Mais les thalwegs originels commandent en même temps la sculpture des portions de territoire qu'ils encadrent. Les cours d'eau originels du Berry ont contribué à développer un type de relief, dont le caractère dominant est la terrasse : de la Loire au Massif central trois terrasses ou plateaux se succèdent, séparés par deux talus monoclinaux.

Le *plateau crétacé* qui est le plateau septentrional a été exposé à une série de vicissitudes : jusqu'à la fin du miocène, il a été partiellement envahi par des transgressions marines ; dans les parties que les mers n'ont point touchées, il a été colmaté par des alluvions fluviatiles. Sa sculpture n'a pu commencer à évoluer qu'à une époque relativement récente.

Les deux plateaux méridionaux, le *plateau jurassique* et le *plateau permo-triasique*, seuls ont été sculptés par les eaux courantes depuis la rénovation de la surface structurale au début du miocène inférieur. Actuellement, par suite de l'état d'équilibre qu'ont atteint les vallées du Cher et de l'Indre, au moment où ces rivières quittent le plateau jurassique, ce plateau possède une ligne de base définie, en fonction de laquelle sa sculpture se poursuit. Le plateau permo-triasique n'en possède pas : les affleurements des calcaires durs du bajocien et du bathonien paraissent avoir empêché les thalwegs du Cher et de l'Indre d'atteindre chacun une cote d'altitude stable et identique, qui définirait la ligne de base ; la comparaison des tronçons des vallées de l'Indre et du Cher dominés par le talus liasique permet de considérer le Cher comme plus voisin que l'Indre de cette cote d'altitude stable. D'où suit que la sculpture du plateau permo-triasique est moins avancée que celle du plateau jurassique.

Le plateau permo-triasique n'a pas, d'autre part, l'étendue que présente le plateau médiojurassique ; il disparaît à l'Ouest de l'Indre. A ce nouveau point de vue, le plateau médiojurassique mérite d'être considéré comme le centre même du Berry. Les autres régions topographiques, y compris le plateau permo-triasique, n'en sont que des annexes.

Deux des régions annexes sont spécialement intéressantes : ce sont la Sologne et la Brenne. Ces dépressions structurales ont été comblées par des alluvions fluviatiles ; elles auraient été vidées de

leur contenu alluvionnaire, si l'érosion s'y exerçait depuis un temps assez long et si le niveau de base avait permis aux thalwegs des rivières qui les drainent de s'abaisser suffisamment[1]. Mais elles sont depuis trop peu de temps la proie de l'érosion fluviale, et le relèvement récent du niveau de base y a suspendu le travail d'érosion des cours d'eau ; les matériaux déposés dans chacune des dépressions subsistent comme témoins du remplissage ancien. Sur la surface de ces régions alluviales les cours d'eau ont divagué ; actuellement les vallées de ces cours d'eau sont, pour ainsi dire, grosses de phénomènes de surimposition ; pour cette raison on pourrait, en considérant le relief et le drainage, appeler la Sologne et la Brenne des *régions infantiles*.

1. Sur le comblement des dépressions de la surface structurale aux premiers moments où s'établit le réseau hydrographique, puis sur la dispersion des matériaux de remplissage par une érosion postérieure, voir De La Noë et De Margerie. *Formes du terrain*, p. 114.

CHAPITRE VIII

LE CLIMAT

I. Les pluies : stations et moyennes. La hauteur moyenne de la pluie pendant l'année. Les hauteurs moyennes pendant janvier, avril, juillet et octobre. Le régime pluviométrique. II. Vents et types de temps : différents types de bourrasques. Les fractions anémométriques et le vent moyen à Bourges, Châteauroux et Orléans. Les types de temps. Combinaison en été des bourrasques océaniques et des influences continentales. III. Les températures : la température dans la Champagne. Température et phénomènes de végétation. Connaissance insuffisante de la répartition saisonnale des températures. IV. Météorologie et agriculture : l'hiver ; le printemps ; l'été ; l'automne. L'aspect pittoresque de l'année.

Le département du Cher a une superficie de 72 myriamètres carrés, celui de l'Indre en compte 68 ; ces deux départements représentent la plus grande partie du Berry. Sur cette surface de 140 myriamètres carrés on ne rencontre aucun accident topographique de grande altitude, et la distance qui sépare de la mer la limite occidentale de la Champagne berrichonne est inférieure à 100 kilomètres. L'influence des souffles marins doit s'étaler et se perdre sur la surface faiblement ondulée du Berry, sans qu'on puisse remarquer de contraste brusque, comme ne manquerait pas d'en créer un relief élevé, normal à la direction des vents.

A priori on ne peut donc songer à étudier le climat de la région berrichonne pour lui découvrir une individualité qui concorderait tant bien que mal avec l'individualité politique du Berry. Le régime des pluies est le même dans le Berry que dans la région plus vaste dont le Berry fait partie : au Nord du Massif central, les pluies cycloniques dominent en toutes saisons, l'été mis à part : elles sont apportées par des vents venus de l'Atlantique ; quand ces vents soufflent, la pluie est générale au Nord du Massif central, depuis la Bretagne jusqu'aux Vosges et aux Alpes[1]. L'absence de reliefs éle-

[1] Voir Angot. *Régime des pluies de l'Europe occidentale*. Id. *Sur le régime pluviométrique de l'Europe occidentale.*

vés et la proximité relative de la mer empêchent, en quelque saison que ce soit, toute anomalie thermique de se dessiner à la surface du territoire berrichon. La différence moyenne de température entre deux points choisis aux deux extrémités du Berry est de 2°, au maximum, dans le mois le plus chaud comme dans le mois le plus froid[1]. Cette différence est trop minime pour permettre, au regard des régions voisines, des distinctions importantes, fondées sur l'étude des températures. Au point de vue de la répartition des pluies et de celle des températures, les régions du Berry n'accuseront que des nuances.

I. — LES PLUIES

Stations et moyennes.

Les cartes de la répartition des pluies qui ont été dressées reposent sur des moyennes de vingt années[2]; pour établir ces moyennes on s'est servi des observations faites pendant la période 1881-1900. Les 55 stations pour lesquelles les moyennes ont été calculées n'ont pas fourni toutes des séries d'observations complètes et continues : 27 stations ont fourni des séries de vingt années ; 3 des séries de 10 années ; 25 ont fourni des séries supérieures comme durée à 10 années, mais inférieures à 20 années. Les lacunes que présentent les séries de 20 années portent sur des mois isolés ; la valeur probable de la pluie tombée pendant ces mois a été calculée directement, d'après la valeur de la pluie tombée dans les stations voisines pendant les mêmes mois[3]. On a dû recourir à la même

1. Voir Angot. *La température de la France* : cartes de la température de la France à 1 : 10 000 000.

2. Pour pouvoir disposer d'un nombre suffisant de stations nous avons dû nous contenter de moyennes de 20 années. Des séries de 20 années ne suffisent pas, pour donner *la véritable répartition de la pluie entre les différents mois.* « Par exemple, dans la période 1881-1900, le mois de janvier est, pour tout le centre de la France, beaucoup trop sec, et par contre les mois d'octobre et de décembre sont trop pluvieux. » (*Note manuscrite de* M. Angot.) Calculée d'après les moyennes d'une période notablement supérieure à 20 années, la répartition saisonnale de la pluie serait donc un peu différente de celle que donnent les moyennes d'une période de vingt années. C'est sous cette nouvelle réserve que pourront être acceptés les chiffres inscrits dans nos tableaux. Les chiffres de ces tableaux ont été calculés d'après les données contenues dans la publication annuelle : *Annales du Bureau central météorologique de France. III, Pluies en France.*

3. Sur ce mode d'interpolation, voir Angot. *Régime des pluies de la péninsule ibérique*, p. B. 161-162, et Belgrand. *Régime de la pluie dans le bassin de la Seine*, p. 43 : « M. l'in-

méthode pour les interpolations qu'exigeaient les séries d'observations supérieures comme durée à 10 années et inférieures à 20, bien que les lacunes portent souvent sur des années entières. Il aurait été préférable, pour ces stations, de pouvoir user du système de réduction qui consiste à retrouver, pour une station donnée dont la série est partielle, la moyenne de plus longue durée, en se fondant sur une moyenne de durée plus courte, calculée directement, et sur la comparaison, faite dans une ou plusieurs stations voisines à séries complètes, entre la moyenne de plus longue durée et la moyenne de plus courte durée, calculées toutes deux directement. On a appliqué au contraire ce système aux stations pour lesquelles il n'existait que dix années d'observations : avec les moyennes partielles de dix années, obtenues directement, on a calculé les moyennes probables ramenées à 20 années, d'après les rapports entre les moyennes de 10 années et de 20 années calculées directement dans un certain nombre de stations voisines[1].

La part de l'hypothèse augmente encore, pour les résultats qui concernent le Berry occidental, par suite du nombre insuffisant des pluviomètres. Pour que la répartition superficielle de la pluie soit connue avec une certaine exactitude, il faut que la densité des pluviomètres atteigne au moins 0,20 par myriamètre carré[2]. Des 55 stations utilisées pour l'établissement des cartes, 24 sont situées dans le département du Cher et 6 dans le département de l'Indre ; le Cher a une superficie de 72 myriamètres carrés, l'Indre une superficie de 68 ; la densité des pluviomètres utilisés est de 0,33 pour le Cher et de 0,088 seulement pour l'Indre. C'est dire que nos conclusions pourront paraître précaires pour le Berry occidental. Il ne faut pas exagérer cette précarité ; le relief du Berry occidental est assez effacé pour qu'il n'influe pas beaucoup sur la répartition superficielle de la pluie : le talus crétacé, si accentué entre Vierzon et Sancerre, s'abaisse presque jusqu'à disparaître au Nord de la Champagne de Châteauroux ; le talus liasique, souligné par les vallées de la Marmande et du Cher, de l'Arnon, de l'Igneray et de l'Indre, n'existe pas au Nord de la vallée de la Creuse. L'uniformité de la topographie permet de tracer les isohyètes avec une certaine sécurité, bien qu'on dispose d'un petit nombre de stations.

génieur Fournié a trouvé que *pour deux stations peu éloignées l'une de l'autre le rapport entre les hauteurs de pluie était un nombre constant.* »

1. Sur ce mode de réduction, voir Angot. *Régime des pluies de l'Europe occidentale*, p. B. 158.

2. *A. Bureau central mét. de France. III, Pluies*, pour 1901. Introduction, p. 4.



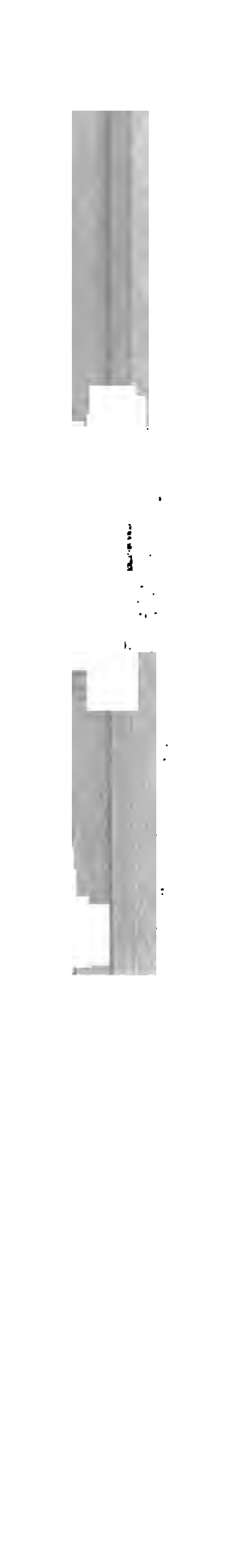
CARRIÈRE PRÈS DE BRUÈRE.

Les couches des calcaires résistants du bajocien pendent au N. (à gauche).



VALLÉE DU CHER, PRÈS DE BRUÈRE.

Sculpté dans les calcaires résistants du bajocien-bathonien, le versant (versant droit) est un versant debout.



La carte pluviométrique de l'année.

On s'est contenté de dresser six cartes, pour illustrer la répartition des précipitations atmosphériques. La première a été dressée à l'aide des *moyennes annuelles*[1] ; les quatre suivantes sont des *cartes mensuelles*, dressées à l'aide des moyennes mensuelles ; elles se réfèrent aux mois de janvier, avril, juillet et octobre ; on a choisi ces 4 mois comme signalétiques ; les huit autres ne sont que des variantes de ces 4 mois typiques. La dernière carte se réfère au mois de juillet ; elle a été dressée à l'aide des *coefficients pluviométriques de juillet*. Son objet est de permettre une explication des pluies d'orage qui sont fréquentes en juillet (pl. XIX).

Les pluies qui tombent sur la France sont surtout des pluies cycloniques ; la trajectoire principale suivie par les cyclones qui donnent naissance aux vents pluvieux passe au Nord des Iles Britanniques ; de là, sur la France, une augmentation des précipitations atmosphériques ; si la France ne recevait que les pluies de convection qui sont commandées par les lois de la circulation générale de l'atmosphère, on verrait les précipitations atmosphériques diminuer du Sud au Nord ; l'existence des pluies cycloniques, qui se superposent aux pluies de convection, masque, sur les cartes, cette diminution progressive dans la direction du Nord. Les pluies de relief viennent compliquer le dessin des cartes pluviométriques ; ce sont elles surtout qui commandent le tracé des courbes d'égale précipitation. Quand les moyennes pluviométriques embrassent une longue durée, on constate que deux facteurs principaux expliquent la distribution des pluies : l'altitude, et le voisinage ou l'éloignement par rapport à la mer[2]. Ces principes vont permettre un commentaire des différentes cartes.

La carte de la *hauteur moyenne annuelle* de la pluie, envisagée d'ensemble, montre qu'à partir des confins du Poitou et du Berry la pluie croît dans deux directions, celle de l'Est et celle du Sud-Est, et que la plus grande partie de la Champagne berrichonne re-

1. Établies d'après des séries de vingt années, nos moyennes annuelles sont un peu faibles ; elles seraient plus fortes de *3 à 4 pour 100*, si elles avaient pu être calculées d'après des observations d'une durée notablement supérieure à 20 ans (*Note manuscrite de* M. Angot).

2. Angot. *Traité élémentaire de météorologie*, p. 223-226. Id. *Le Régime des pluies de 'Europe occidentale*, p. B. 173-175.

çoit, en moyenne, une hauteur annuelle de $0^{m},60$ à $0^{m},65$ de pluie. Ces données s'accordent avec la distribution générale du relief : le massif vendéen une fois franchi, si l'on se dirige au Sud-Est, après avoir traversé le détroit du Poitou, on gravit les pentes du Massif central ; si l'on se dirige vers l'Est, on voit le terrain se relever très lentement jusqu'au voisinage de la vallée de la Loire.

Le long de la crête qui limite, à l'Est, la Champagne de Bourges un maximum se dessine, indiqué par la moyenne élevée de Bengy-sur-Craon ; au voisinage de Bengy, une autre station, Ourouer-les-Bourdelins, a une moyenne inférieure ; cette constatation confirme que le maximum de Bengy est dû aux pluies de relief ; la crête derrière laquelle se trouve situé le pluviomètre d'Ourouer-les-Bourdelins le protège contre les vents pluvieux, à la manière d'un écran. Le maximum qu'on distingue entre Vierzon et Sancerre coïncide, lui aussi, avec un relief : le talus constitué par l'affleurement des couches suprajurassiques et infracrétacées ; ce talus est orienté de façon à être pris en écharpe par les vents pluvieux du Sud-Ouest et de l'Ouest.

Au Nord de ce maximum, un autre se dessine sur la région d'Argent, d'Aubigny et de Vailly ; il voisine avec un minimum qui s'allonge sur la Sologne, du Nord-Est au Sud-Ouest. L'un et l'autre doivent être expliqués ensemble. La Sologne est environnée de tous côtés par une sorte d'enceinte, au pied de laquelle se creusent deux fossés : le val du Cher et le val de Loire ; l'enceinte se fait plus haute au Sud et au Sud-Est, là où aucun fossé n'est creusé à son pied. A l'intérieur de l'enceinte, la Sologne ne présente pas de relief notable ; à son extrémité Sud-Est seulement le *Pays Fort* a l'aspect d'un plan fortement incliné qui monte au Sud-Est. Les vents pluvieux sont les vents de Nord-Ouest, d'Ouest et de Sud-Ouest. Le versant qui limite, à droite, le val du Cher, puis le talus crétacé qui s'allonge de Vierzon à Sancerre enlèvent aux vents d'Ouest et de Sud-Ouest une partie de leur humidité : le maximum de Mennetou-sur-Cher, ceux du Briou, de Saint-Palais et d'Humbligny en témoignent ; ces vents sont relativement secs quand ils passent sur la Sologne, après avoir franchi l'obstacle. Les vents de Nord-Ouest perdent une partie de leur vapeur d'eau quand ils frappent le versant méridional du val de Loire : de là des maxima relatifs constatés à Blois et à Orléans : pour la Sologne ils deviennent des vents secs ; ils abandonnent à nouveau une partie de leur humidité quand ils remontent les pentes qu'il faut franchir pour passer de la Sologne à la Champagne de Bourges.

Trois minima locaux sont remarquables : celui de Graçay, celui de la vallée du Cher entre Saint-Amand et Montluçon, celui de Moulins. Ils correspondent topographiquement à des dépressions, comprises entre deux lignes de hauteurs et orientées dans une direction sensiblement perpendiculaire à la direction des vents pluvieux. Graçay est situé dans une vallée anticlinale, établie sur l'emplacement d'une voûte tectonique démantelée et dont les contreforts ont été respectés par l'érosion ; l'axe de l'anticlinal est orienté Nord-Ouest-Sud-Est. Depuis Montluçon jusqu'au voisinage de Saint-Amand, le Cher coule dans un fossé Nord-Sud, d'origine tectonique, et qu'encadrent les rebords de la pénéplaine archéenne. La vallée de l'Allier, au Sud et au Nord de Moulins, est protégée contre les vents dont la composante est Ouest par une ligne de hauteurs, orientée Sud-Ouest-Nord-Est, qui joue le rôle de ligne de partage entre les affluents du Cher et la Sioule.

La carte des hauteurs annuelles de la pluie reproduit à grands traits la carte hypsométrique. Les détails en sont d'accord avec ce principe général que, si l'on considère la direction du vent pluvieux dominant, un minimum de pluie se présente en arrière de tout maximum causé par la présence d'un relief.

Les cartes pluviométriques des mois de janvier, avril, juillet, octobre.

Les cartes mensuelles présentent d'étroits rapports avec la carte des moyennes annuelles : l'emplacement des reliefs y est toujours indiqué par des maxima relatifs ; la répartition des maxima et des minima causés par les reliefs demeure constante, en dépit des variations saisonnales. Celles-ci ne portent que sur la quantité absolue de la pluie ; les variations quantitatives, que fera ressortir la comparaison des cartes mensuelles, pourront être rattachées en général à ce principe, qu'au-dessus de 45° de latitude les terres sont, à latitude égale, en été plus chaudes et en hiver plus froides que les mers.

La carte de janvier est le type des cartes pluviométriques d'hiver. A cette époque, les isothermes sont dirigées Nord-Sud et sensiblement parallèles à la côte atlantique ; elles font par suite un angle droit ou voisin de l'angle droit avec les vents pluvieux venus du large. Ceux-ci abandonnent par refroidissement direct une certaine quantité de leur humidité, dès qu'ils abordent le continent ; à me-

grande à s'élever : mais dans cette ascension ils sont sans cesse exposés au refroidissement ; chaque fois qu'ils se refroidissent, ils abandonnent une grande quantité d'humidité, et c'est là l'origine des pluies orageuses.

Pour mettre mieux encore en évidence le rôle de ces pluies orageuses dans le régime du mois de juillet, on a, pour ce mois, joint à la carte des isohyètes une carte en courbes d'égale coefficience pluviométrique. Le coefficient pluviométrique d'un mois donné se définit « *le rapport de la quantité de pluie réelle de ce mois à celle qu'on y aurait observée, si la pluie eût été répartie uniformément dans toute l'année*[1] ». Si le coefficient pluviométrique d'un certain mois est un coefficient élevé, cela prouve que, par rapport aux autres mois de l'année, le mois considéré est pluvieux. Si l'on compare deux stations pluviométriques, la première peut recevoir, pendant un mois donné, une plus grande quantité de pluie que la seconde ; mais la seconde peut néanmoins avoir, pour le même mois, un coefficient pluviométrique plus élevé que la première, et cela prouvera que son régime pluviométrique est différent.

Ces principes posés, comparons la carte en courbes d'égale précipitation du mois de juillet avec la carte en courbes d'égale coefficience pluviométrique du même mois. Des ressemblances s'aperçoivent au premier coup d'œil : sur l'une et l'autre cartes, le tracé des courbes isole certaines régions : la Sologne, la plus grande partie du plateau de la Champagne, le Berry oriental et le Massif central. Mais un examen plus approfondi fait vite ressortir des différences ; la plus importante est la suivante : sur la carte en courbes d'égale précipitation la Sologne est, par rapport aux régions voisines, une région de minima ; elle est une région de maxima sur la carte en courbes d'égale coefficience pluviométrique. Sur l'une et l'autre cartes, la région du Berry oriental est une région de maxima relatifs ; mais, sur la carte en courbes d'égale coefficience, des distinctions peuvent être faites qui ne se marquent pas sur l'autre carte : Bourges et Les Aix d'Angillon, stations voisines, ont des coefficients pluviométriques élevés.

Il faut interpréter ces phénomènes en se fondant sur les explications que nous a déjà suggérées l'étude de la carte en courbes d'égale précipitation. La Sologne, au mois de juillet, reçoit, en valeur absolue, moins de pluie que la région occidentale du Berry,

1. Angot. *Régime des pluies de l'Europe occidentale*, p. B. 184. Id. *Régime des pluies de la péninsule ibérique*, p. B. 172.

par exemple ; les coefficients pluviométriques des stations solognotes sont néanmoins plus élevés. Il faut en conclure que *la Sologne doit aux pluies d'orage ses coefficients pluviométriques élevés en juillet*, encore que pendant ce même mois de juillet elle reçoive toujours moins de pluie, en valeur absolue, que le Berry occidental. En effet, pendant la plus grande partie de l'année, les pluies du Berry sont des pluies cycloniques ; sur la carte des précipitations annuelles, la Sologne est une région de moindre pluviosité ; c'est que, grâce aux lignes de relief dont elle est entourée, elle est abritée contre les pluies cycloniques ; elle l'est pendant juillet comme pendant les autres mois de l'année ; en outre, en juillet, les pluies cycloniques se font plus rares. Si donc, malgré les lignes de relief qui lui servent d'écran, malgré la diminution des pluies cycloniques, la Sologne, considérée isolément, est plus arrosée en juillet que pendant la plupart des autres mois de l'année, c'est bien grâce aux pluies d'orage.

Pourquoi, d'autre part, les pluies d'orage ont-elles une tendance à se condenser au-dessus de la Sologne ? Il faut remarquer d'abord qu'elles ont une tendance à se condenser aussi au-dessus de la région de Bourges et des Aix d'Angillon ; c'est ainsi qu'il faut interpréter, croyons-nous, les coefficients pluviométriques élevés signalés précédemment pour ces deux stations, au mois de juillet. Il faut remarquer, en outre, que sur notre carte d'égale coefficience pluviométrique, nous avons pu esquisser le dessin d'un maximum, près de Moulins, sur la Sologne bourbonnaise, bien que nous ayons, de ce côté, fait des calculs seulement pour Nevers et Moulins. La Sologne proprement dite, la Sologne bourbonnaise, les environs immédiats de Bourges sont des régions d'humidité : les deux Sologne ont un sol imperméable, souvent mal drainé et à la surface duquel il existe encore des étangs ; Bourges est dans une région de confluents : sur trois de ses côtés, la ville est entourée de prairies souvent inondées. Cette ressemblance, au point de vue de l'humidité du sol, entre les trois régions où l'on relève des maxima sur la carte en courbes d'égale coefficience pluviométrique permet de proposer une explication : sur ces trois régions, dont la situation, par rapport au littoral vendéen, est évidemment continentale, les vents venus de l'Ouest arrivent déjà chauds et assoiffés ; ils y évaporent une certaine quantité des eaux superficielles ; enclins, à cause de leur température, à s'élever rapidement, il leur suffit, étant donné la provision d'eau qu'ils viennent de faire et qui les a rapprochés de leur point de saturation, d'une moindre ascension pour abandonner, sous forme

de pluies d'orage, l'humidité dont ils sont chargés. Cette explication de détail s'accorde avec l'explication plus générale que nous avons proposée au sujet de la carte en courbes d'égale précipitation pour le mois de juillet.

Au mois d'octobre, le régime des pluies cycloniques est rétabli ; le continent a déjà perdu par rayonnement une notable partie de sa chaleur ; la mer, qui se refroidit lentement, est plus chaude qu'en mars ou en avril ; l'air marin qui s'avance sur le continent est plus chargé d'humidité ; de là une abondance de précipitations sur toute la région comprise entre le Poitou et le Nivernais. D'autre part, les vents du Nord-Ouest étaient, en avril, aussi fréquents que les vents d'Ouest ou de Sud-Ouest ; en octobre, les vents d'Ouest et de Sud-Ouest sont prédominants : d'où des différences légères dans le tracé des courbes d'égale précipitation. Sous l'influence des vents d'Ouest, l'isohyète de 90 millimètres s'avance, venue de l'Ouest, jusqu'à Châtellerault ; sous l'influence des vents du Sud-Ouest, celle de 80 millimètres fait, dans la Champagne d'Issoudun, une pointe au Nord-Ouest. Sur la carte l'influence des reliefs ne se lit plus avec la même netteté qu'en janvier : le rebord méridional de la Sologne n'est plus dessiné avec la même continuité ; de même le rebord septentrional du Massif central : il est comme noyé sous l'influence des vents du Sud-Ouest.

Le tracé des isohyètes, qui concordent dans leur direction générale sur les différentes cartes, met en lumière ce fait que *la partie orientale du Berry est, en toute saison et quelle que soit la quantité absolue de la pluie, plus arrosée que la région occidentale*. Cette constatation est importante au point de vue du régime des cours d'eau : le Berry oriental est drainé par le réseau de l'Yèvre, de l'Auron et de leurs affluents, par celui de la grande Sauldre et de ses affluents ; ces cours d'eau pourront jouer dans la vie saisonnale du Cher un rôle d'autant plus important qu'ils s'alimentent à une région de maxima pluviométriques relatifs. On s'expliquera mieux d'autre part la faiblesse du débit de l'Indre, qui pénètre peu profondément dans le Massif central, qui est pauvre en affluents et qui traverse la partie de la Champagne berrichonne la moins riche en précipitations atmosphériques.

Le régime pluviométrique.

Par l'examen des cartes mensuelles on voit que les différentes stations présentent deux maxima, *un maximum d'été* et *un*

maximum d'hiver. Cette simple constatation permet déjà de classer le régime pluviométrique du Berry parmi les régimes de transition : il participe du régime continental par le maximum d'été : le maximum d'hiver le rapproche d'un régime maritime. L'étude des fractions pluviométriques[1] permet de se rendre un compte plus exact de la façon dont la pluie se répartit entre les différentes saisons.

Lorsque le régime pluviométrique d'une région de l'hémisphère Nord appartient à un type franc, on observe, si le régime est continental, une saison pluvieuse et une saison sèche ; la saison pluvieuse correspond à l'été et la saison sèche à l'hiver ; c'est le contraire qui se présente, si le régime est marin : le maximum des pluies se produit en hiver. Les régimes qu'on observe en France, au Nord du Massif central, sont des régimes de transition. Le régime pluviométrique de Paris témoigne d'un acheminement au régime purement continental : il se distingue par un maximum d'été, qui se produit en juin, et par un maximum d'automne, qui se produit en octobre et qui est dû aux pluies cycloniques. Le régime de Brest est une transition au pur régime marin : il ne présente qu'un maximum de saison froide, mais ce maximum se produit en octobre, et non pas au milieu de l'hiver : les pluies cycloniques sont moins abondantes en hiver qu'en automne parce que la température de l'air est plus basse et par suite la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air moindre. De ces deux régimes de transition on peut rapprocher les régimes des différentes stations du Berry pour les classer ensuite.

Le tableau ci-contre permet de constater que, dans toutes les stations du Berry, il existe deux maxima, un maximum d'été et un d'automne. Le régime pluviométrique du Berry est donc analogue à celui de Paris, c'est un *régime mixte* qui fait transition entre le régime océanique et le régime continental. Le *maximum d'automne est fixe*, il correspond toujours au mois d'octobre. Il s'explique comme le maximum d'automne de Brest : en dépit de la fréquence plus grande des dépressions en hiver, la chute de pluie est plus abondante sur le continent en automne, parce que l'air qui y parvient est plus chaud et plus humide. Toutefois, dans le Berry, le

1. Angot. *Traité de météorologie*, p. 234-235. La *fraction pluviométrique* d'un mois est le *quotient* (exprimé en millièmes) de la quantité moyenne de pluie, qui tombe pendant le mois considéré, par le total annuel de la station. « Le total des douze fractions pluviométriques mensuelles doit être évidemment égal à 1000, et ces nombres représentent ainsi la hauteur d'eau, en millimètres, qui tomberait dans chaque mois, si, pour toutes les stations, le total annuel était le même et égal à 1000. »

maximum d'automne est en avance sur celui de Brest, à cause de la situation plus continentale du Berry et des rapports de température entre la terre et la mer au-dessus de 45° de latitude Nord ; entre terre et mer l'écart de température est plus considérable en novembre qu'en octobre ; en novembre, les côtes déjà très refroidies enlèvent aux vents marins la plus grande partie de leur humidité, les pluies pénètrent moins avant dans l'intérieur.

STATIONS	FRACTIONS PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELLES (EN MILLIÈMES DE LA PLUIE TOTALE)												TOTAL ANNUEL en mm.
	Janvier.	Février.	Mars	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre	Décembre.	
						I							
Brest.	102	91	69	66	59	62	64	66	95	110	**116**	100	824
Paris.	61	51	67	75	91	**108**	102	91	97	**100**	87	70	537
Bourges.	62	63	66	76	89	100	**104**	82	81	**120**	83	74	661
Châteauroux.	63	66	71	80	90	**96**	80	83	72	**127**	87	80	674
						II							
Poitiers..	68	63	77	79	87	**95**	66	63	79	**130**	104	84	630
Le Blanc.	71	67	77	81	71	**98**	92	88	64	**123**	95	72	715
Saulzais-le-Potier..	59	59	68	73	108	**110**	107	84	68	**112**	79	69	590
Moulins.	56	58	61	80	85	115	**123**	72	92	**107**	81	63	550
						III							
Gien.	67	65	73	67	86	92	**101**	80	84	**119**	80	82	521
Vailly.	73	73	69	75	86	86	**97**	75	76	**113**	80	92	680
Humbligny.	59	79	69	74	85	72	**99**	87	67	**106**	96	103	797
Les Aix d'Angillon.	74	82	79	67	86	90	**112**	71	74	**102**	77	85	682
Bourges.	62	63	66	76	89	100	**104**	82	81	**120**	83	74	661
Dun-sur-Auron.	61	71	80	77	83	89	**102**	87	79	**109**	83	76	685
Cérilly.	63	60	66	79	88	104	**106**	75	79	**117**	88	66	632

Le maximum d'été présente moins de fixité : on l'observe *tantôt en juin, tantôt en juillet*. L'examen de la seconde partie du tableau précédent suggère une hypothèse explicative de cette variation. Dans cette seconde partie sont comprises quatre stations ; elles sont situées à même latitude et à une distance croissante de la mer ; les conséquences de l'éloignement par rapport à la mer sont d'autant mieux marquées pour Moulins, la station la plus orientale, que cette station, protégée par la ligne de faîte entre Cher et Sioule, est sous le vent et non pas au vent, par rapport à la direction des vents pluvieux. Il n'y a pas, en outre, de grands écarts d'altitude entre ces stations ;

entre deux quelconques d'entre elles la différence d'altitude est, au maximum, de 100 mètres. La comparaison des chiffres obtenus pour chacune de ces stations fait ressortir que plus on se déplace vers l'Est, en d'autres termes plus on s'éloigne de la mer, plus la sécheresse d'hiver s'accuse et plus la valeur du maximum d'été se rapproche de celle du maximum d'automne, pour finir par la dépasser; enfin, le maximum d'été se transporte de juin à juillet. La surface territoriale du Berry est trop restreinte et trop peu accidentée pour qu'on n'observe pas un régime pluviométrique uniforme ; mais la substitution d'un maximum de juillet à un maximum de juin est une nuance qui peut permettre une légère distinction entre la région où se produit cette substitution et les autres.

Peut-on délimiter cette région? On le peut du côté de l'Ouest, à l'aide de la troisième partie du tableau précédent : on a réuni, dans cette troisième partie, sept stations ; ce sont les plus occidentales parmi les stations du Berry qui présentent le maximum d'été en juillet. A l'Ouest d'une ligne passant par ces sept stations, le maximum d'été est en juin ; c'est donc, dans la direction de l'Est, à partir de la ligne qu'elles définissent, que le régime pluviométrique tend à accentuer son caractère continental.

Cette constatation a son intérêt au point de vue de la vie saisonnale des cours d'eau. Le Berry oriental que drainent l'Yèvre, l'Auron, la grande Sauldre est, en tout temps, la région la plus arrosée du Berry ; on en a conclu que le rôle des affluents de gauche du Cher devait être important dans les diverses palpitations du cours d'eau principal. Mais on constate ensuite qu'une grande partie de la pluie tombe, dans cette région, au moment du plein été ; la pluie ne sert aux cours d'eau qu'à la condition que les terrains sur lesquels elle ruisselle n'en absorbent pas une quantité trop considérable ; or, au mois de juillet, les calcaires de la Champagne du Berry, comme les roches cristallines du Massif central, sont loin de leur point de saturation. L'effet utile des pluies de juillet est ainsi fort diminué en ce qui concerne les cours d'eau ; le caractère de sécheresse dont souffre le réseau hydrographique du Cher pendant l'été ne peut donc qu'être renforcé par le déplacement du maximum estival passant de juin à juillet.

II. — VENTS ET TYPES DE TEMPS

Les différents types de bourrasques.

Les cartes où sont tracées les courbes d'égale pluviosité montrent que la répartition superficielle de la pluie est constante en toute saison ; elle paraît sans rapport avec les quantités absolues de pluie, qui varient avec les saisons. Si l'on veut savoir comment la quantité totale de pluie tombée pendant l'année se répartit suivant les mois et les saisons, il faut consulter le tableau des fractions et des coefficients pluviométriques. L'abondance plus ou moins grande de la pluie au cours d'une période de temps donnée, mois ou saison, est le résultat de la fréquence des vents pluvieux. Ceux-ci ont eux-mêmes pour cause la répartition des pressions atmosphériques. On sait qu'en France, la région méditerranéenne mise à part et exception faite pour les pluies d'orage, les grandes pluies sont amenées par des vents qui soufflent de l'Ouest. On sait aussi que ces vents pluvieux sont causés par des dépressions atmosphériques ou bourrasques qui prennent naissance sur l'Océan Atlantique ; leurs centres se déplacent dans certaines directions déterminées et avec une vitesse variable ; par un mouvement de translation elles arrivent ainsi au voisinage des côtes de l'Europe occidentale. Il existe de ces bourrasques deux types bien définis, dont les autres sont des variétés : les bourrasques du premier type se présentent à l'Ouest des Iles Britanniques, et se déplacent le plus souvent de l'Ouest à l'Est ; celles du second type prennent naissance au voisinage des Açores et, lorsqu'il existe déjà une zone de faibles pressions à l'Ouest des Iles Britanniques, leur centre se déplace du Sud au Nord dans une direction sensiblement parallèle à la côte occidentale de la France[1].

Le phénomène de la pluviosité semblera moins fantasque, si l'on peut établir entre ces variétés de bourrasques et la quantité des pluies aux différentes périodes de l'année un rapport de cause à effet. On peut le tenter par l'intermédiaire de l'étude des vents. L'orientation du vent pluvieux, pour une région donnée, varie avec

1. A. *Bureau central mét. de Fr.. III, Pluies,* pour 1880. Introduction, p. 21 et 22. Moureaux. *Régime des pluies en France,* p. 46.

le type de bourrasque et avec la direction dans laquelle se déplace le centre de la bourrasque ; la fréquence de tel ou tel vent pluvieux, à une époque donnée, permettra de conclure qu'en général la pluie est, à cette époque, due à tel ou tel genre de bourrasques ; on pourra ainsi rapprocher du coefficient pluviométrique d'un mois donné un ou plusieurs types de temps.

Les fractions anémométriques et le vent moyen à Bourges, Châteauroux et Orléans.

On a calculé la fréquence des différents vents, pour chaque mois de l'année et pour l'année entière, dans trois stations : *Bourges, Châteauroux* et *Orléans*. Pour les deux premières stations les calculs ont porté sur la période de vingt années *1881-1900* ; pour Orléans on n'a pu disposer de séries complètes que pour la période décennale *1891-1900*[1]. Afin de rendre les résultats des trois stations comparables entre eux, sous la réserve de la différence de durée des observations, on a calculé, pour chacune des 8 directions de vents, ce qu'on peut appeler la *fraction anémométrique*, exprimée en *centièmes*. Pour l'obtenir, on a d'abord totalisé les nombres qui, soit pour chaque mois, soit pour l'année entière, représentent les différentes directions desquelles le vent a soufflé ; puis on a divisé par le total ainsi obtenu le nombre qui correspond à un vent de direction donnée, soit pour un mois donné, soit pour l'année entière. Le total des 8 fractions anémométriques obtenues pour chaque mois et pour l'année entière doit, dans chaque cas, être égal à 100 ; chacune des fractions représente le nombre de fois que chaque vent aurait soufflé, soit au cours du mois, soit au cours de l'année, si le nombre total de fois que les différents vents ont soufflé était le même, soit pour chaque mois, soit pour l'année, et, dans l'un ou l'autre cas, égal à 100[2].

1. Les chiffres qui ont servi de base à ces calculs sont empruntés à *A. Bureau central mét. de Fr.*, *II, Observations.*

2. Un exemple fera mieux comprendre comment ont été établies les *fractions anémométriques*. A Bourges, pendant la période 1881-1900, le vent de Nord-Est a soufflé, en janvier, 303 fois ; pendant la même période de 20 ans et au cours de janvier, le nombre de fois que le vent a soufflé dans les huit directions portées sur les tableaux est 1669 ; la fraction anémométrique du vent de Nord-Est, en janvier, pour la période 1881-1900 est $\frac{303}{1669} = 0{,}18$. Cette abstraction, nécessaire pour rendre comparables entre eux des chiffres qui, en valeur absolue, ne le sont pas, signifie que *si le total des 8 directions de vent en janvier était 100, celui de la direction Nord-Est en particulier serait 18.*

Le tableau suivant indique quels sont, dans les trois stations, les coefficients annuels pour les huit principales directions de vents.

STATIONS	DIRECTIONS DESQUELLES LE VENT A SOUFFLÉ							
	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-W.	W.	N.-W.
Orléans.	16	18	'8	7	6	16	14	15
Bourges.	13	17	10	5	6	17	21	11
Châteauroux.. . .	14	13	11	6	12	21	13	10

Dans chacune des trois stations, les chiffres relatifs aux vents de Nord-Est sont élevés ; mais ceux des trois directions Sud-Ouest, Ouest et Nord-Ouest le sont aussi. Ce sont donc les vents d'Ouest qui dominent au cours de l'année. Le calcul du vent moyen met mieux encore cette prédominance en lumière. Les quatre composantes Nord, Est, Sud et Ouest, pour chacune des trois stations, sont les suivantes [1] :

STATIONS	COMPOSANTE N.	COMPOSANTE E.	COMPOSANTE S.	COMPOSANTE W.
Orléans.	4 051	2 659	2 310	3 734
Bourges.	6 371	4 998	4 245	8 004
Châteauroux.	5 720	4 750	6 073	6 808

Les différences entre les composantes Nord et Sud d'une part, Est et Ouest de l'autre, sont les suivantes :

Orléans.	1 741	du côté du N.	et	1 075	du côté de l'W.
Bourges.	2 126	du côté du N.	et	3 006	du côté de l'W.
Châteauroux. . . .	353	du côté du S.	et	2 058	du côté de l'W.

Le vent moyen est donc Nord-Nord-Ouest à Orléans, Ouest-Nord-Ouest à Bourges et Ouest-Sud-Ouest à Châteauroux. Partout la direction Ouest domine, et l'on s'explique que la hauteur de pluie recueillie annuellement ne soit nulle part, même dans les stations qui, comme Graçay, Montluçon, Ourouer-les-Bourdelins, se trou-

1. Voir Angot. *Traité de météorologie*, p. 126-127. Nos calculs ont été effectués en utilisant non pas 16, mais 8 directions de vent. On a utilisé : 1° le nombre des vents ayant même direction que la composante cherchée ; 2° la somme des deux directions qui sont à deux directions d'intervalle de cette composante, multipliée par 0,707. Ex., pour la composante Nord : N. + [(N.-O. + N.-E.) × 0,707].

vent *sous le vent* et non pas *au vent* par rapport aux souffles pluvieux, inférieure à 52 centimètres.

Les principaux types de temps.

Le tableau des fractions pluviométriques montre que les pluies sont abondantes en automne, et plus spécialement au mois d'octobre. Pendant l'automne et au début de l'hiver, la fréquence des vents de Sud-Ouest et d'Ouest est remarquable dans chacune des trois stations anémométriques ; les fractions qui correspondent à ces vents sont élevées. Pour le vent de Sud-Ouest notamment, on relève, en octobre, à Orléans 22, à Bourges 18, à Châteauroux 26 ; en novembre, à Orléans 14, à Bourges 20, à Châteauroux 22 ; en décembre, à Orléans 22, à Bourges 18, à Châteauroux 23. Les chiffres relatifs aux vents d'Ouest sont un peu moins élevés.

Ces vents d'entre Sud et Ouest peuvent s'expliquer, dans le Berry, par la présence, au large des côtes de l'Europe occidentale, de deux sortes de dépressions : celles qui abordent l'Europe par le travers des Iles Britanniques, et celles qui, venues des Açores, se déplacent dans la direction du Nord.

Examinons d'un point de vue purement théorique le cas où une dépression, venue du large, apparaît d'abord à l'Ouest des Iles Britanniques, puis passe de l'Océan Atlantique sur la mer du Nord. La trajectoire de son centre est dirigée de l'Ouest à l'Est. Par rapport à cette trajectoire, les stations anémométriques du Berry sont situées au Sud. Supposons l'une d'elles sur la ligne AB (fig. 23). Pendant la marche de la dépression le vent, à la station considérée, sera d'abord du Sud, puis du Sud-Ouest, puis de l'Ouest. Nous sommes, par hypothèse, en automne ou au début de l'hiver, c'est-à-dire à une époque où la terre et les hautes latitudes sont sensiblement plus froides que la mer et les basses latitudes ; il y a chance dès lors que les vents d'entre Sud et Ouest amènent avec eux de grandes quantités de pluies.

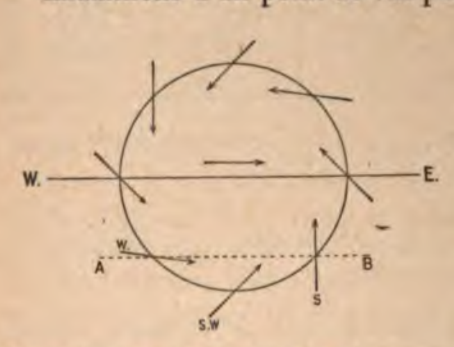


FIG. 23. — La trajectoire de la dépression océanique a une direction W.-E.

La distribution des pressions observées dans l'Europe occidentale les 2 et 3 octobre 1900 peut servir d'illustration à ce raisonnement théorique[1]. La carte des isobares du 2 octobre montre qu'une dépression, venue de l'Océan Atlantique, s'approche de l'Irlande occidentale, où s'est fait sentir une baisse barométrique de 5 millimètres. Dans le même temps, une zone de fortes pressions, supérieures à 765 millimètres, s'étend sur l'Europe occidentale, depuis l'Italie jusqu'à la Russie. Dans la région occidentale de la France, plus voisine de la dépression qui s'approche, les vents sont faibles, à vrai dire, mais ils sont d'entre Sud et Ouest ; dans la région du golfe de Gascogne ils sont variables : la dépression océanique n'est pas encore assez rapprochée de nos côtes pour que l'appel d'air provoqué par son centre se propage aussi loin vers le Sud. Mais pour le lendemain on prévoit, dans le centre et l'Ouest de la France, des vents d'Ouest accompagnés de pluie. Du 2 au 3 la dépression a passé sur la mer du Nord ; elle y est installée le 3 octobre ; dans son centre la pression est inférieure à 751 millimètres. Dans le centre et l'Ouest de la France, les vents sont bien en réalité de l'Ouest ; dans toute la France les pluies sont





Fig. 24. — Mauvais temps d'automne.

La dépression, venue de l'Océan Atlantique, passe du voisinage de l'Irlande sur la Mer du Nord.

1. Les représentations journalières des pressions barométriques commentées dans les pages suivantes sont empruntées au *Bulletin international quotidien du Bureau central météorologique de France.*

générales et abondantes[1]. L'arrivée de ces vents marins élève la température : on prévoit pour le lendemain un temps doux.

Dans un second cas, la bourrasque, venue de la région des Açores, se dirige vers la région des Iles Britanniques (fig. 25), où existent déjà de basses pressions. La trajectoire de son centre est dirigée du Sud au Nord ; par rapport à cette trajectoire, l'une quelconque des stations anémométriques du Berry est située à l'Est : pendant la durée de translation de la bourrasque, les vents y souffleront successivement de l'Est, du Sud-Est et du Sud-Ouest. Ces derniers vents seuls amèneront des pluies : ils viennent de régions plus chaudes et humides et soufflent vers des régions froides.

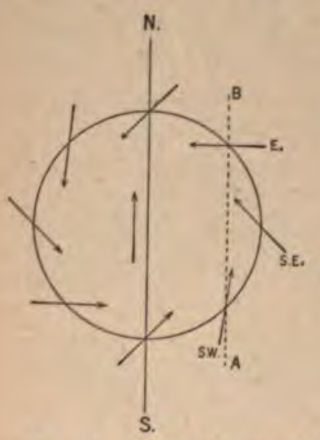


Fig. 25. — La trajectoire de la dépression océanique a une direction S.-N.

Ce cas schématique peut être illustré au moyen des cartes qui indiquent la répartition des pressions sur l'Europe occidentale les 10, 11 et 12 novembre 1898. On constate sur la carte des isobares du 10 novembre que, des îles Shetland à la mer Noire, s'étend une vaste zone de pressions supérieures à 765 millimètres ; au contraire, à l'Ouest de la France et des Iles Britanniques, les pressions sont basses sur l'Océan Atlantique ; cet état de l'atmosphère s'explique par le déplacement, dans la direction du Nord, vers le golfe de Gascogne et les Iles Britanniques, de faibles pressions qui existent au large du Portugal. Le 11 novembre, l'isobare de 760 millimètres est orientée exactement Sud-Nord ; elle passe par le fond du golfe de Gascogne, l'extrémité occidentale de la Cornouaille et du Pays de Galles et par le Nord-Est de l'Irlande : les pressions vont croissant à l'Est de cette isobare. Le 10 et le 11, les vents soufflent d'entre Est et Sud dans toute la région française située au Nord du Massif central ; ils n'occasionnent pas de pluies générales. Le 12 novembre, la courbe isobare de 750 millimètres se dessine au Nord-

1. Pluies du 3 octobre 1900 (d'après *A. Bureau central mét. de Fr.*, III, pour 1900) : Bourges, 6 millimètres ; Châteauroux, 16 millimètres ; Orléans, 16 millimètres. A ces indications pluviométriques il n'a pas été possible de joindre les chiffres anémométriques et les chiffres de la pression atmosphérique. Les chiffres relatifs aux vents et à la pression sont donnés non pour chaque jour, mais globalement pour chaque mois. Voir *A. Bureau central mét. de Fr., II, Observations.*



VALLÉE DU CHER, ENTRE VILLENEUVE ET SAINT-FLORENT.

La transition insensible entre plateaux et vallée témoigne de l'évolution avancée du relief.



VALLÉE DU CHER, ENTRE QUINCY ET PREUILLY.

Les grèves riveraines, remaniées seulement par les grandes crues, prouvent la vieillesse de la vallée.

VALLÉE DU CHER, ENTRE VILLENEUVE ET SAINT-FLORENT.

La transition insensible entre plateaux et vallée témoigne de l'évolution avancée du relief.



VALLÉE DU CHER, ENTRE QUINCY ET PREUILLY.

Les grèves riveraines, remaniées seulement par les grandes crues, prouvent la vieillesse de la vallée.



tres coupe le golfe de Gascogne du Nord-Ouest au Sud-Est et, à travers la région française subpyrénéenne, gagne la Méditerranée ; autour de la zone cyclonique le vent tournoie ; il souffle de l'Ouest sur toute la région française située au Nord du Massif central ; en France les pluies sont générales. La carte des pressions pour le 5 février 1898 montre que la zone des basses pressions, étalée la veille sur le Nord-Ouest de l'Europe, s'est transportée au Sud-Est ; le centre du cyclone est à Nice (738 millimètres). De l'Ouest les vents ont tourné au Nord, en passant par le Nord-Ouest, et dans cette rotation ils ont transporté avec eux des pluies mêlées de neige par instants ; le 5 février, à midi, on transmet des avis portant que





Fig. 29. — Mauvais temps printanier.

Apparitions successives d'une dépression dans la région de la mer du Nord, puis d'une autre dans la région de la Méditerranée occidentale.

dans l'Ouest et le centre de la France le vent soufflera du Nord, le ciel sera nuageux et la température assez basse. Dans le cas qui vient d'être analysé la dépression signalée le 5 à Nice est le résultat d'un déplacement de la dépression signalée le 4 au Nord-Ouest de l'Europe.

Il existe du même type de temps une autre variété. Dans cette seconde variété, il ne se produit pas de mouvement de translation de la dépression septentrionale dans la direction du Sud : on observe une dépression Nord ; elle disparaît en se comblant sur place ; à ce moment une dépression Sud apparaît, qui ne dérive pas de la première, mais lui est seulement consécutive ; dans ce cas la direction des vents demeure la même que dans le cas pré-

cédent; la succession, dans le temps et en deux points donnés de l'espace, de deux centres cycloniques indépendants l'un de l'autre suffit pour faire passer les vents de l'Ouest au Nord, par le Nord-Ouest. Le 6 mai 1898, par exemple, on voit les fortes pressions s'étendre de l'Espagne à l'Irlande et une dépression (755 millimètres) occuper les Pays-Bas et l'Est de l'Allemagne. En France, au nord du Massif central, le vent souffle d'entre Ouest et Nord, ce vent amène avec lui des nuages et des averses. Le 7 mai, la dépression des Pays-Bas se déplace vers l'Est; elle cesse d'avoir une influence sur les vents dominants en France, d'autant qu'une dépression (755 millimètres) apparaît sur le golfe de Gênes, l'Italie et la mer Adriatique; c'est celle-ci qui dès lors, en France, commande aux vents. Au nord du Massif central, les vents soufflent du Nord et amènent un peu de pluie. Ce second cas est donc une simple variété du type de temps où l'on figure un centre cyclonique passant de l'Europe Nord-Ouest à l'Europe Sud-Est[1].

Combinaison, en été, des influences océaniques et des influences continentales.

Les vents qui participent à la composante Ouest sont fréquents pendant les mois de juin, juillet et août dans le Berry; les vents d'Ouest proprement dits présentent, pendant cette période, leur maximum de fréquence; leurs fractions anémométriques en juin, juillet et août sont respectivement à Orléans de 14, 19 et 27, à Bourges de 23, 28 et 28, à Châteauroux de 16, 18 et 16. Il ne faut pas se contenter d'expliquer ces vents et les maxima pluvieux observés en même temps par le passage de bourrasques à proximité des côtes françaises. Mais il ne suffit pas non plus de faire appel aux rapports généraux de température qui s'établissent, en été, entre les mers et les continents. Sans doute, dans le centre de la France, l'échauffement du Massif central, celui des auréoles calcaires qui

1. Pluies pour les deux types de temps précédents :

	Février 1898.		Mai 1898.	
	4	5	6	7
Bourges.	6 millimètres.	»	6 millimètres.	»
Châteauroux. . . .	7 —	2 millimètres.	5 —	»
Orléans	3 —	1 —	7 —	»

se dessinent autour de la région parisienne doivent contribuer, en été, à faire diminuer la pression à mesure qu'on s'éloigne des côtes. Mais cet échauffement n'est pas suffisant pour faire naître, par sa seule influence, un foyer d'appel capable d'attirer l'air marin ; il faut que celui-ci soit sollicité, pour se mettre en mouvement, par une dépression plus profonde.

Toutefois, cet air marin, une fois mis en mouvement et parvenu sur le continent, passe sur des régions de plus en plus chaudes. Pour abandonner l'humidité qu'il contient, il lui faut se refroidir brusquement par une ascension rapide. Les températures élevées des régions continentales l'aident à cette ascension et contribuent ainsi à provoquer les pluies orageuses. La carte des courbes d'égale coefficience pluvio métrique pour le mois de Juillet nous a montré cette influence continentale sur les pluies orageuses de l'été ; l'examen de deux cartes d'isobares estivales permettra de se rendre compte des influences marines qui aident à la production de ces pluies.





Fig. 30. — Temps pluvieux d'été.
Les dépressions atlantiques passent de l'Océan sur la mer du Nord

La carte de la répartition des pressions, le 2 juillet 1899, montre qu'une dépression existe entre l'Angleterre et le Danemark (744 millimètres à Shields) ; c'est une bourrasque océanique qui se déplace d'Ouest en Est. En même temps, une dépression secondaire se creuse au centre de la France, le baromètre marque à Clermont 752 millimètres ; cette dépression secondaire témoigne de l'échauffement plus grand de la région continentale française comparativement à celui de la région côtière. A l'Ouest

de ces deux centres de dépressions, on voit la pression croître à la surface de l'Océan. Cet état de l'atmosphère amène des vents d'entre Ouest et Nord sur toute la France ; on signale d'assez fortes chutes de pluie au Nord du Massif central.

La carte de la répartition des pressions le 28 août 1899 montre qu'une dépression (755 millimètres) existe sur l'Écosse et sur l'Irlande ; l'isobare de 760 millimètres coupe la France d'Ouest en Est ; elle passe par Le Mans, au Sud de Paris, et se dirige vers Wiesbaden. La dépression irlandaise n'est pas très profonde. Aussi, dans le Nord de la France, les vents sont-ils modérés d'entre Sud et Ouest. Mais ils sont accompagnés de pluies orageuses[1].



FIG. 31. — Beau temps d'été.
Centres anticycloniques sur l'Europe Nord-occidentale.

Ces deux exemples montrent bien que les pluies orageuses d'été sont le résultat d'un système de vents marins où domine la composante Ouest ; ces vents soufflent sur la France du Nord, à condition d'être appelés par une dépression d'origine océanique, située soit à l'Est, soit à l'Ouest de la France septentrionale. Le rôle de l'échauffement continental paraît devoir être réduit aux proportions suivantes : les vents marins ont une tendance à être renforcés par l'inégalité des températures sur la mer et sur la terre ; d'autre part, les fortes températures continentales favorisent leur élévation brusque au-dessus du continent et par suite la condensation des pluies orageuses.

L'influence des dépressions océaniques sur l'existence des vents d'été à composante Ouest se confirme, si on examine une carte de la

1. Pluies pour les deux types de temps orageux :

	1899 — 2 juillet.	1899 — 28 août.
Bourges	27 millimètres.	2 millimètres.
Châteauroux	12 —	»
Orléans	27 —	1 —

distribution des pressions par beau temps d'été. Le 22 août 1899, par exemple, il n'existe aucune dépression sur le Nord-Ouest ni sur le centre de l'Europe ; on remarque, au contraire, un anticyclone sur les Pays-Bas (770 millimètres) et un autre sur l'Irlande. Il en résulte, sur tout le Nord de la France, des vents modérés d'entre Est et Nord, sans trace de pluie [1]. L'inégalité des températures sur la mer et sur le continent ne se traduit, d'autre part, pour toute la France, par aucune anomalie dans la distribution des pressions ; celle-ci obéit donc à des lois beaucoup plus générales de la circulation de l'atmosphère.

On a ainsi montré qu'en toute saison, la répartition des précipitations atmosphériques dans le Berry était dans la dépendance des bourrasques océaniques. Cette dépendance est exclusive pendant les mois d'hiver ; elle est moins étroite pendant l'été ; à ce moment, en effet, intervient comme une influence secondaire l'inégale température des terres et des mers.

III. — LES TEMPÉRATURES

L'intérêt d'une étude de la répartition annuelle et saisonnale des températures dans le Berry eût été de déterminer les nuances qui peuvent distinguer, à ce point de vue, la Champagne, dont le sous-sol est calcaire, et les régions avoisinantes, dont le sous-sol est constitué par des *terres froides*, argiles ou produits de décomposition de roches cristallines. Ces nuances existent : les détails de climatologie que contient la statistique de l'Indre du préfet Dalphonse reflètent les impressions des habitants du pays ; l'auteur note que le « froid et la chaleur se font beaucoup plus vivement sentir dans la Champagne que dans le Bois Chaud [2] ». Il faudrait pouvoir vérifier cette assertion à l'aide d'observations précises ; pour cela, des observations faites concurremment dans les différentes régions du Berry, Champagne, Boischaut, Pays Fort, val de Saint-Amand, Brenne, Sologne, eussent été nécessaires. On ne dispose de séries d'observations que pour Bourges et Châteauroux, et ces deux stations sont situées dans la Champagne.

Les cartes d'égale pluviosité et d'égale coefficience pluviomé-

1. Aucune chute de pluie n'est signalée, le 22 août 1899, à Bourges, à Châteauroux, ni à Orléans.
2. Dalphonse. *Mém. stat. dép. Indre*, p. 23.

trique ont prouvé qu'il était intéressant de noter l'influence de l'éloignement plus ou moins grand de la mer. Cette influence peut être instructive pour l'étude de la température. Pour permettre de la noter, on a joint aux observations de Bourges et de Châteauroux celles de la Roche-sur-Yon ; cette station est au voisinage de l'Océan et sa latitude est sensiblement la même que celle de Châteauroux. Le tableau suivant rend compte des rapports qui existent entre les trois stations, au point de vue de l'altitude et des coordonnées géographiques :

STATIONS	LONGITUDE	LATITUDE	ALTITUDE
Bourges.	0° 4′ E.	47° 50′ N.	156m.
Châteauroux (Commission Météorologique).	0° 39′ W.	46° 49′ N.	155 6
La Roche-sur-Yon.	3° 46′ W.	46° 40′ N.	78 9

Dans la comparaison entre les chiffres de Bourges et ceux de Châteauroux on peut éliminer le facteur altitude. Mais, en raison du voisinage de la mer, le facteur longitude doit être pris en considération, malgré le faible écart entre les chiffres relatifs aux deux stations.

La température dans la Champagne berrichonne.

Pour établir les moyennes, qu'on interprètera dans la suite, on s'est servi des séries de températures moyennes relevées, pour chaque mois et pour l'année, pendant la période décennale 1891-1900[1]. Ces températures moyennes ne résultent pas, chacune, de la moyenne de 24 observations horaires, mais vraisemblablement de la moyenne de trois observations diurnes. Les chiffres moyens, calculés à l'aide de ces séries de températures moyennes, représentent des moyennes brutes[2] et sont plus élevés que ceux qui seraient

1. A. *Bureau central mét. de Fr.*, *II*, *Observations*, pour 1891-1900 inclus. Les observations de températures faites à Châteauroux ne sont pas très sûres. (Note manuscrite de M. Angot.) Il est possible que les différences signalées dans les pages suivantes entre les températures de Châteauroux et celles de Bourges soient dues en partie à la mauvaise qualité des observations de Châteauroux.

Ces moyennes brutes ont été calculées à l'aide des températures *moyennes mensuelles* pas à l'aide des demi-sommes de la moyenne des maxima et de la moyenne des

fournis par les moyennes vraies : les moyennes vraies résultent de 24 observations horaires par jour. Toutefois, on a diminué l'erreur des moyennes brutes, en ramenant la courte série 1891-1900 à la période de 50 ans 1851-1900 ; on s'est servi, pour cette réduction, de deux stations de comparaison : Angers (La Baumette) et Nantes (Observatoire)[1] ; on a opéré suivant la méthode préconisée par M. Angot[2]. On a enfin ramené au niveau de la mer la moyenne de 50 ans[3]. Le tableau suivant donne les trois séries de moyennes ainsi obtenues.

STATIONS	SÉRIES	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	ANNÉE
Bourges	1891-1900	2°2	4°2	6°8	10°9	13°5	17°8	19°5	19°2	16°4	11°2	7°0	3°6	11°0
	1851-1900	2 5	4 3	6 8	10 6	13 8	17 6	19 4	19 0	15 9	11 3	6 6	2 9	10 9
	Réduction au niveau de la mer	3 2	5 1	7 7	11 6	14 8	18 4	20 3	20 0	16 8	12 1	7 3	3 5	11 7
Châteauroux	1891-1900	2 5	4 7	7 1	11 4	13 9	18 3	20 2	19 7	17 1	11 9	7 4	4 1	11 5
	1851-1900	2 9	4 8	7 1	11 1	14 1	18 0	20 1	19 6	16 6	12 0	7 0	3 3	11 4
	Réduction au niveau de la mer	3 6	5 6	8 0	12 1	15 2	19 1	21 0	20 5	17 5	12 8	7 7	4 0	12 2
La Roche-sur-Yon	1891-1900	4 2	5 7	7 6	11 0	13 1	17 1	18 9	18 6	16 8	11 9	8 2	5 7	11 6
	1851-1900	4 5	5 7	7 6	10 8	13 5	16 9	18 8	18 4	16 2	12 0	7 8	4 9	11 4
	Réduction au niveau de la mer	4 9	6 1	8 0	11 3	14 0	17 4	19 2	18 9	16 7	12 5	8 2	5 2	11 8

Si l'on compare les séries 1851-1900, réduites au niveau de la mer, *à Châteauroux* et à *La Roche-sur-Yon*, on constate qu'*à Châteauroux la température de l'année moyenne est supérieure* : 12°,2 contre 11°,8 ; la différence n'est, il est vrai, que de 4 dixièmes de degré. Les influences contraires des continents et de la mer en hiver et en été s'annulent dans les moyennes annuelles ; la seule influence qui demeure sensible est celle de la latitude[4] ; La Roche-sur-Yon et Châteauroux, qui sont situés presque à la même latitude, devraient avoir mêmes températures, ou du moins la différence devrait être en faveur de La Roche-sur-Yon, dont la latitude est un peu plus basse.

1. Angot. *Ét. sur le climat de la Fr., Température, 1re part.*, p. B. 70. Id. *Ibid.*, *2e part.*, p. B. 73.
2. Id. *Ibid.*, *1re partie*, p. B. 116-117.
3. Id. *La température de la Fr.*, p. 301. L'auteur donne la liste des nombres correspondant à chaque mois qu'on peut utiliser pour réduire les températures moyennes au niveau de la mer.
4. Id. *Ibid.*, p. 307.

Cette anomalie, si elle ne provient pas d'une erreur de calcul, doit s'expliquer par la nature du sous-sol de la Champagne berrichonne. Ce ne sont pas les températures d'hiver qui élèvent la moyenne de Châteauroux. De novembre à mars, les moyennes mensuelles sont toujours supérieures à La Roche-sur-Yon. Cette constatation est en accord avec la constatation d'ordre plus général qu'aux latitudes supérieures à 45° il règne sur la mer, pendant la saison froide, une température plus élevée que sur les continents. Les différences entre les moyennes mensuelles des deux stations s'accusent dès le mois d'avril et se maintiennent pendant toute la saison chaude. Le sol des campagnes qui avoisinent Châteauroux est constitué par du calcaire, que recouvre une mince pellicule de terre arable ; le calcaire possède un pouvoir absorbant au moins aussi grand que celui du sable ; la végétation de ces campagnes n'est pas touffue, on rencontre peu de haies et un petit nombre d'arbres ; dès que la moisson est faite, le pays est à peu près dénudé : en effet, si l'on excepte les vallées où l'humidité due aux eaux courantes permet l'existence de prairies naturelles, l'eau est rare partout, pendant l'été. Les conditions de température doivent donc, dans la Champagne de Châteauroux, se rapprocher, toutes proportions gardées, de celles qu'on observe dans les régions désertiques : la sécheresse, d'une part, et, de l'autre, le pouvoir absorbant et émissif du sous-sol favorisent les écarts de la température diurne. C'est ce caractère que permettent de distinguer nos moyennes, parce qu'elles sont le résultat d'observations faites pendant le jour et non pas de 24 observations horaires.

Un détail, relatif à la localisation d'une plante dans le Berry, confirme l'explication qui vient d'être proposée. Le *Farsetia Clypeata* est une crucifère, originaire d'Orient et qui a été importée dans le Berry. Longtemps on ne l'a cueillie que dans une station unique, le tertre de Montrond, aux portes de Saint-Amand ; on a prétendu que les graines du *Farsetia Clypeata* avaient été apportées d'Orient à Montrond à l'époque des Croisades[1]. La troisième édition de la *Flore du centre de la France* par Boreau[2] ne mentionne, pour le *Farsetia Clypeata*, que la seule station des ruines du château de Montrond. Une flore du Berry, parue depuis peu, signale la présence de la même plante « sur le châtelet de Dun-sur-Auron », où elle aurait été « introduite récemment »[3]. Le tertre de Montrond est consti-

1. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. IX.
2. BOREAU. *Flore centre de la Fr.*, II, p. 66.
3. LE GRAND. *Flore analytique Berry*, p. 27

tué, en majeure partie, par le calcaire pavé de l'infralias. Le château de Dun avait été construit sur un petit éperon rocheux que l'Auron contourne et qui est découpé dans les calcaires de la Champagne de Bourges. La localisation d'une crucifère méditerranéenne sur la butte calcaire de Montrond, sa migration sur l'éperon calcaire de Dun tendent à prouver qu'en été le sol calcaire favorise une élévation notable de la température dans les couches inférieures de l'air.

La température de l'année moyenne est supérieure à Châteauroux, si on compare les séries réduites au niveau de la mer pour *Bourges* et pour *Châteauroux*. L'altitude des deux stations est la même ; on peut expliquer la différence des températures par la différence des latitudes. Si la latitude agissait seule, les moyennes des deux stations devraient, pour chaque mois, présenter une différence à peu près constante ; le plus grand éloignement de Bourges par rapport à la mer pourrait exagérer la différence entre les moyennes des mois d'hiver ; la nature calcaire du sous-sol dans les campagnes de Châteauroux et de Bourges devrait atténuer la différence entre les moyennes des mois d'été. Or les différences sont plus grandes entre les moyennes de la saison chaude qu'entre les moyennes de la saison froide. Le tableau suivant le prouve.

TABLEAU DES DIFFÉRENCES ENTRE LES MOYENNES DE TEMPÉRATURE DE BOURGES ET CELLES DE CHÂTEAUROUX.

ANNÉE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
0°5	0°4	0°5	0°3	0°5	0°4	0°7	0°3	0°5	0°7	0°7	0°4	0°5

Cette anomalie peut s'expliquer, si on la rapproche des constatations faites sur les cartes de pluviosité et de la situation topographique de Bourges, entouré de marais sur trois côtés. Sur les cartes d'égale pluviosité on constate que la région située au Nord et à l'Est de Bourges est occupée par des maxima ; cela est vrai de la carte des moyennes annuelles comme des cartes des moyennes mensuelles. La carte d'égale coefficience, dressée pour le mois de juillet, montre elle-même que les pluies orageuses sont plus abondantes dans l'Est du Berry que dans les régions centrale et occiden-

tale. On peut donc considérer que la quantité de vapeur d'eau en suspension dans l'air est plus considérable aux environs immédiats de Bourges que dans la région de Châteauroux. Pendant le jour, la vapeur d'eau contenue dans l'air arrête une partie de la chaleur incidente ; pendant la nuit, elle retient la chaleur, toujours prête à s'échapper sous forme de radiation obscure[1]. Il est naturel, dès lors, que des moyennes, calculées d'après des observations diurnes, accusent entre Châteauroux, où l'air est plus sec, et Bourges, où l'air est plus humide, des différences supérieures à celles qu'on pouvait prévoir pour les mois de saison chaude.

De cette explication analytique on peut conclure que la température des plaines de la Champagne berrichonne est assez exactement représentée par les chiffres obtenus pour la station de Châteauroux : les froids d'hiver sont rarement très vifs et durables, les chaleurs de l'été sont parfois assez élevées. C'est bien là l'impression qu'on retire de la lecture des appréciations sur le climat du Cher, énoncées à la fin du XVIII[e] siècle et dans la première moitié du XIX[e], et dont aucune n'est fondée sur une longue série d'observations[2].

Températures et phénomènes de végétation.

Les observations directes de température ne fournissent de renseignements que sur la région centrale du Berry. On peut se demander dans quelle mesure les températures varient au Nord et au Sud des deux stations de Bourges et de Châteauroux ; si, d'autre part, quelque nuance n'est pas discernable dans l'étendue des plaines calcaires de la Champagne, à mesure qu'on pénètre plus avant dans l'intérieur du continent. Pour répondre, *il faut user d'une méthode indirecte et considérer les phénomènes de végétation : ils sont en partie sous la dépendance des variations saisonnales de la température.*

Les époques de la floraison du blé d'hiver et de sa moisson fournissent une première série d'indications[3]. La carte sur laquelle ont été tracées les courbes isochrones de la floraison du blé d'hiver montre

1. Angot. *Traité de météorologie*, p. 37.
2. Duchaussoy. *Étude climatologique dép. Cher*, p. 22-31 : observations de MM. Carré, Lebas, Fabre, Macario, Gallicher et Lacord.
3. Angot. *Marche des phénomènes de la végétat. en Fr., 1881-1890*, pl. B. 23. Floraison du blé d'hiver (1881-1890) et moisson du blé d'hiver (1881-1890) ; époques réduites au niveau de la mer.

que *la courbe du* 27 *mai* suit approximativement, dans la région qui nous occupe, le rebord du Massif central ; *la courbe du* 4 *juin* prend la Beauce en écharpe et vient couper le cours de la Loire en aval du confluent de la Loire et de la Vienne. Le Berry fait donc tout entier

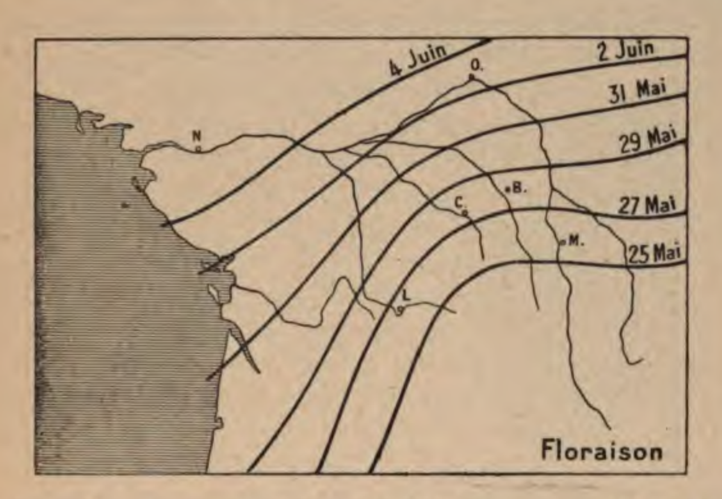


Fig. 32. — Époques moyennes (1881-1890), réduites au niveau de la mer, de la floraison du blé d'hiver dans le Berry (*d'après A. Angot*).

partie d'une région plus vaste où la floraison du blé d'hiver se produit entre la fin de mai et les premiers jours de juin. Le blé monte en avril ; la condition essentielle pour une floraison rapide du blé d'hiver est l'absence de bourrasques ; c'est dire qu'à partir de mai l'influence des bourrasques océaniques est de moins en moins sensible dans la région délimitée par les isochrones du 27 mai et du 4 juin ; c'est dire aussi qu'à ce moment les conditions de température ne doivent pas varier sensiblement dans le Berry, au moins *du Sud au Nord*.

Des différences s'esquissent entre l'époque de l'épiage et l'époque de la moisson, c'est-à-dire pendant la première partie de la saison chaude. Sur la carte où sont figurées les courbes isochrones de la moisson du blé d'hiver, *la courbe du* 11 *juillet*, orientée Nord-Est-Sud-Ouest, coïncide, en direction et sensiblement en position, avec l'abrupt constitué, au Sud de la Champagne berrichonne, par les marnes liasiques, sous la protection du toit calcaire bajocien-bathonien ; *la courbe du* 17 *juillet*, orientée en partie parallèlement à la première, coïncide de même en direction et sensiblement en position,

avec le talus formé par l'affleurement des sédiments infracrétacés et qui limite la Champagne berrichonne au Nord. Dans la région comprise entre ces deux courbes et qui comprend, si on considère seulement le pays situé à l'Ouest de la Loire, la Champagne du Berry et le

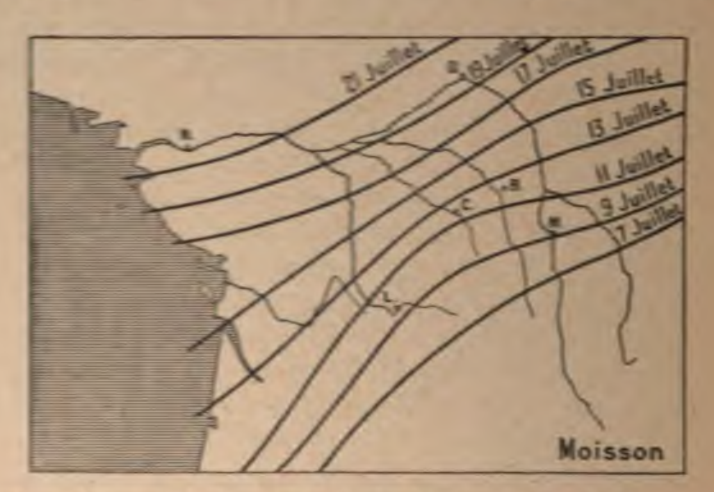


Fig. 33. — Époques moyennes (1881-1890), réduites au niveau de la mer, de la moisson du blé d'hiver dans le Berry (*d'après A. Angot*).

Poitou, la date de la moisson du blé d'hiver oscille donc entre le 11 et le 17 juillet. Au Nord, la moisson est plus tardive; au Sud, elle est plus précoce. La maturité du blé est d'autant plus hâtive que la somme des températures reçues depuis l'époque de la floraison est plus considérable. On a le droit de conclure de ces constatations que la température des mois de juin et de juillet est plus élevée dans la partie méridionale du Berry qui touche au Massif central que dans la Champagne, plus élevée dans toute l'étendue de la Champagne que sur les plateaux argileux et boisés qui lui succèdent au Nord. Une étude qui a porté sur la période décennale 1872-1881 a montré qu'entre autres conditions favorables le blé exigeait, pour fournir un bon rendement dans le département du Cher, une température moyenne de 19 à 20° pendant l'été[1]. Cette moyenne doit donc être réalisée dans la Champagne du Berry vers le 21 juin; elle l'est un peu plus tôt au Sud de la Champagne et un peu plus tard au Nord.

1. Duchaussoy. *Température et rendement du blé dans le Cher.* Risler. *Végétation du blé.*

La répartition géographique des stations où l'on rencontre, dans le Berry, le sorbier des oiseleurs (*Sorbus Aucuparia*) paraît confirmer les conclusions précédentes. La *Flore du centre de la France*[1] indique que cette plante est généralement localisée sur les terrains granitiques ; mais, parmi les conditions de milieu qu'elle exige, la dominante est que la température moyenne de l'été ne soit pas supérieure à 19°[2]. Or cette plante n'est signalée à l'état spontané que dans les bois et bosquets de la vallée de la Sauldre, les bois d'Humbligny, la forêt d'Ivoy-le-Pré, le bois de la Chapelotte, à Ménétréol-sur-Sauldre, à Brinon, à Clémont et à Sainte-Montaine[3]. Ces différentes stations sont situées en Sologne, c'est-à-dire en terrains siliceux. La plante s'arrête donc aux limites de la Champagne de Bourges ; ses goûts silicicoles pourraient être cependant satisfaits, même en pleine Champagne du Berry : la Champagne est en effet parsemée d'îlots de sables granitiques. Si la plante ne s'aventure pas en Champagne, cela doit tenir surtout à ce que les températures d'été y sont en moyenne plus élevées que dans le Pays Fort et la Sologne.

La date de la moisson du blé d'hiver, la limite de l'extension du sorbier des oiseleurs dans le département du Cher ont permis de marquer les nuances que peuvent présenter les températures estivales dans différentes parties du Berry ; la présence du figuier, en certains points favorisés, et la date des vendanges aident à faire des hypothèses du même ordre à propos des autres saisons de l'année.

Les affleurements de calcaires jurassiques qui constituent la Champagne berrichonne forment, sur la carte, une bande orientée Sud-Ouest-Nord-Est. Si on se déplace à la surface de la Champagne, parallèlement aux lignes d'affleurement, on s'éloigne de la mer et on s'élève en latitude. Si on ne tient compte que de ces deux circonstances et si on néglige, pour un instant, toute moyenne de température, on est porté à conclure qu'il doit faire plus froid l'hiver et plus chaud l'été dans la partie orientale de la Champagne que dans la partie occidentale. Les moyennes sont d'accord avec cette façon de voir, en ce qui concerne l'hiver : les températures moyennes des mois d'hiver à Châteauroux sont toujours supérieures aux températures correspondantes à Bourges. Mais, en outre, la présence du figuier, au Sud-Ouest de Châteauroux, prouve également cette dou-

1. Boreau. *Flore centre de la Fr.*, II, p. 237.
2. Angot. *Traité de météorologie*, p. 72.
3. Le Grand. *Flore analytique Berry*, p. 108.

ceur relative des hivers. Dans les jardins du Blanc et dar village voisin, Mont-La-Chapelle, on cultive le figr jusqu'à deux récoltes par an. Sans doute la ma' du figuier exige des températures élevées pend et on peut considérer qu'au Blanc et à Mon' du sous-sol et l'orientation des lieux de cr rer au figuier un maximum de tem chaude : Le Blanc est, en effet, à l'extré de la vallée de la Creuse continû depuis Saint-Gaultier : Mont-la-Ch est bâti sur le flanc droit de la vallée, pendant un court trajet, s'oriente à nouve figuiers peuvent ainsi trouver, au Blanc comme à une exposition au midi. En outre, en l'un et l'autre p sol des jardins est un sous-sol de calcaires massifs, qui s'éch vite aux rayons du soleil. Mais le figuier craint aussi les hivers rudes. Plus encore que de fortes températures estivales, sa présence autour du Blanc témoigne de la modération des froids d'hiver ; et cette modération ne saurait s'expliquer par des causes locales ; elle tient à des causes d'ordre général, dont l'influence doit dépasser les environs immédiats du Blanc.

Les températures moyennes des mois de la saison chaude sont plus élevées à Châteauroux qu'à Bourges. On a tenté d'expliquer pourquoi les températures de Bourges présentaient cette anomalie et on a conclu que le type des températures estivales était représenté par les moyennes de Châteauroux plutôt que par celles de Bourges. L'étude des isochrones de la moisson du blé d'hiver a permis d'établir que les températures estivales se ressemblaient en effet dans toute la Champagne. Mais il reste la période du printemps. Les moyennes auxquelles on arrive en rapprochant les dates des vendanges, pendant une longue période de temps, vont nous permettre de distinguer une nuance entre les températures printanières de l'Est et celles de l'Ouest, dans la Champagne berrichonne. Le tableau suivant donne les dates moyennes des vendanges dans une série de stations, comprises entre le Poitou et la vallée de la Loire, se succédant d'Ouest en Est, et situées, pour la plupart, soit au centre de la Champagne, soit à ses confins Nord ou Sud [1].

1. ANGOT. *Étude vendanges en Fr.*, p. B. 57, B. 60, et B. 61.



VALLÉE DE LA CREUSE, PRÈS DU PIN.
Encaissée dans le Massif Central, la rivière ne déplace qu'en temps de crue les gros blocs de roches cristallines.



VALLÉE DE LA CREUSE, A L'AVAL DE FONTGOMBAUD.
Les îlots témoignent d'un arrêt dans le travail de l'érosion.



STATIONS	ALTITUDE	DATE MOYENNE DES VENDANGES
tiers.	120 m.	21 Septembre.
uilly-la-Ville.	110	22 —
ıcrémiers.	75	23 —
nt-Gaultier.	105	16 —
Pêchereau.	115	17 —
roux..	140	24 —
›ls.	145	23 —
an.	145	24 —
ırges (Quatre Vents). . .	155	5 Octobre.
nt-Georges-sur-Moulon. .	180	4 —

›ur tirer de ce tableau des conclusions météorologiques, il faut aître les conditions normales de température qu'exige la › pour fructifier et pour mûrir ses fruits. La vigne s'éveille à gétation dès que « la température moyenne diurne atteint 9° e manière un peu durable. » Or des calculs ont permis d'é- r que, pour la période 1860-1879 et pour le département de re, la date moyenne du début de la végétation de la vigne était *mars*. Pour mûrir ses fruits, la vigne a d'autre part besoin cevoir, à partir du commencement de la période végétative, somme de chaleur déterminée, qui varie d'ailleurs suivant les :es. On constate sur le tableau précédent que, Saint- tier et le Pêchereau mis à part, la date à laquelle on ven- e est d'autant plus tardive qu'on s'avance de l'Ouest vers . On ne saurait attribuer ce retard aux températures de l'été ; sont, dans l'Est, au moins égales, sinon supérieures, à celles de ›st. Il faut donc faire remonter la cause jusqu'au printemps, nsidérer qu'au printemps la température, si elle ne varie pas le Berry du Nord au Sud, varie du moins de l'Ouest à l'Est : ›st est plus tiède, et la végétation y est plus précoce que dans ; aux confins du Berry et du Poitou, la température moyenne ıe atteint 9° d'une manière durable plus tôt qu'aux environs ourges. Tel est le sens général qu'il faut attacher au tableau édent.

›mplétons cette conclusion générale par deux explications étail, qui du reste n'en diminuent pas la portée. L'avance anière que nous attribuons aux trois premières stations par ›rt aux cinq dernières doit être, dans la réalité, plus grande re que notre tableau ne le laisse croire : les trois premières sta- sont, en effet, non-seulement plus occidentales, mais encore

plus méridionales que les cinq dernières. Mais l'écart printanier entre les deux groupes doit diminuer au cours de l'été. Une avance exceptionnelle se manifeste, d'autre part, à Saint-Gaultier et au Pêchereau ; cette exception s'explique en partie, croyons-nous, par des raisons d'exposition ; les deux stations sont situées dans la vallée de la Creuse, dans la partie de la vallée orientée d'Est en Ouest ; la plupart des vignes doivent par suite y être exposées au midi.

Connaissance insuffisante de la répartition saisonnale des températures.

L'absence d'un nombre suffisant de stations où la température soit relevée méthodiquement nous a conduit à rechercher, par des observations indirectes, les nuances de température qu'on peut distinguer, aux différentes époques de l'année, dans l'étendue du Berry. L'hiver est plus doux dans l'extrême Ouest ; dans toute la région occidentale, sans doute jusqu'au delà de Châteauroux, les moyennes diurnes de 9° sont atteintes plus tôt que dans la région orientale ; à la fin du printemps et au début de l'été, les conditions de température paraissent analogues dans tout le Berry ; une nouvelle différence se marque, pendant les mois chauds, entre la Champagne, d'une part, et, de l'autre, la région Nord, plus fraîche, et la région Sud, plus chaude. Telles sont les conclusions, en vérité imprécises, auxquelles l'observation des phénomènes de végétation permet d'aboutir. Cette imprécision elle-même doit être soumise à des restrictions ; les phénomènes de température ne sont pas les seules causes de l'évolution saisonnale des végétaux ; l'époque normale de la maturité de la vigne peut être modifiée par l'âge du plant, l'humidité du sol, l'exposition, le mode de culture, la quantité des précipitations atmosphériques ; le blé est soumis pendant sa croissance à l'influence de la température, mais aussi à celles de la pluie, de l'intensité lumineuse et de la durée de cette intensité. Les conclusions qui ont été énoncées doivent donc être considérées comme de simples indications ; elles ne correspondent sans doute qu'à une faible partie de la réalité.

IV. — MÉTÉOROLOGIE ET AGRICULTURE

Les cartes où sont tracées les isohyètes, les isothermes, les iso-

chrones des phénomènes de végétation ne sont que des abstractions ; parmi des phénomènes climatiques complexes elles isolent les plus essentiels ; elles permettent des hypothèses sur l'explication possible de ces phénomènes. Si l'on veut apercevoir la réalité dans sa complexité même, saisir l'aspect pittoresque du climat, suivant les saisons, sinon suivant les jours, il faut s'adresser non plus aux statisticiens, mais aux agriculteurs. Le temps dispense au paysan tour à tour l'abondance ou la disette ; il est un maître dont on doit accepter toutes les fantaisies, sans pouvoir tenter sur aucune d'elles des prévisions à longue échéance. A défaut de prévisions, le paysan use volontiers de proverbes, dans lesquels il résume son expérience des saisons. Il est de bonne méthode d'éprouver la rigueur des théories à la diversité de l'expérience.

Les chiffres indiquent que le Berry n'a point à souffrir de longs froids d'hiver. Les moyennes mensuelles indiquent que les froids vifs sont rarement durables. Les années à hiver rigoureux ont été soigneusement notées par les chroniqueurs[1] ; c'est une preuve qu'elles constituent l'exception. Carré, l'un des météorologistes locaux du Berry, résume les impressions que lui ont laissées trente années d'observations : il a rarement constaté des froids d'hiver de longue durée ; pendant 30 ans il a noté seulement six hivers froids et secs. La température d'hiver n'exclut donc du Berry aucune culture délicate ; elle permet à la culture de la vigne et à celle des arbres fruitiers de se développer à côté de celle des céréales.

Il n'y a pas de répartition régulière de la pluie entre les différentes saisons : dans le Berry, comme dans tout le reste de la région qui s'étend au Nord du Massif central, on n'observe, à ce point de vue, rien de comparable aux phénomènes des pays à moussons, où pluie et sécheresse règnent tour à tour exclusivement ; on n'atteint même pas à cette régularité relative qu'on constate, en France, dans la région méditerranéenne : on n'a point de périodes de pluies de printemps ou d'automne à opposer à une période de sécheresse estivale. Il semble que l'arrivée de la pluie est toujours possible, en toute saison : il suffit qu'une bourrasque, née sur l'Atlantique, passe à proximité des côtes de l'Europe occidentale, pour déchaîner sur la France du Nord les vents pluvieux. Si l'on

1. Duchaussoy. *Étude climatologique dép. Cher*, p. 7-21 : résumé des observations anciennes, antérieures au XIXe siècle ; l'hiver de 1490-91 a amené à Bourges 3 mois de glaces, sans interruption ; le mois de janvier 1709 a été signalé par une période ininterrompue de 3 semaines de gelées ; l'hiver de 1788-89 a été très rigoureux.

peut distinguer dans le Berry quelque régularité climatique, ce retour régulier des mêmes phénomènes se produit à l'automne : en septembre et à la fin d'octobre, on observe d'ordinaire des périodes de beau temps sec assez longues. Cette exception mise à part, l'incertitude est, pour ainsi dire, la loi des beaux jours.

Enfin le sol, par la nature des terrains et l'orientation des reliefs, se prête à des occupations agricoles variées : la Champagne est comme un champ immense, naturellement disposé pour la culture des céréales ; les dépressions de l'Est et du Sud, creusées dans des sédiments argileux, ont la vocation des pâtures. Tout autour de la Champagne, ce ne sont que collines, dont l'orientation permet aux cultures délicates de choisir l'exposition la plus favorable : au Nord, les hauteurs qui, de Vierzon à Sancerre, isolent la Champagne du Pays Fort et de la Sologne présentent une série de gradins qui font face au midi ; la vigne et les arbres fruitiers s'y mêlent ; la rive droite du Cher qui, en aval de Vierzon, regarde, elle aussi, vers le Sud, prolonge jusqu'au val de Tours cette bande septentrionale de vignobles et de vergers ; au Sud, les talus, au pied desquels coulent la Marmande, l'Arnon, l'Igneray et l'Indre, sont éclairés par le soleil durant toute sa course quotidienne. Depuis Argenton jusqu'au Blanc, la vallée de la Creuse, entaillée dans les sédiments fertiles du lias et dans les terres chaudes du jurassique moyen, est, entre les terres mal égouttées de la Brenne, comme un couloir tout rempli de lumière et de chaleur.

Ainsi l'attention du cultivateur se partage, dans le Berry, entre les céréales, les prairies, la vigne, les arbres fruitiers ; chacune de ces cultures a sa période critique, pendant laquelle l'action des agents météorologiques peut être favorable ou nuisible. Les préoccupations qui en résultent pour le cultivateur s'égrènent dans tout le cours de l'année. La vigne, qu'on a taillée dès le mois de février, se réveille à la fin de mars et entre dans sa période végétative ; les arbres qui portent des fruits à noyau fleurissent à la fin d'avril ou au cours de mai. En même temps les céréales montent ; c'est en mai et en juin que leurs épis apparaissent. A son tour, aux mois de juin et de juillet, la vigne est en fleurs ; et si, vers la mi-juillet, la récolte des céréales est achevée, toute préoccupation relative à l'état du temps n'est point encore bannie de l'esprit du cultivateur : la vigne a besoin de chaleur et de lumière pour mûrir ses fruits, et il faut encore rentrer les foins. Ainsi, d'un bout à l'autre de l'année, l'attention de l'homme des champs est en éveil ; chaque jour, il lève

les yeux au ciel pour savoir s'il en recevra froidure, pluie ou clair soleil.

L'hiver.

Dès novembre la paix est aux champs [1] :

A la Toussaint les blés semés,
Tous les fruits rentrés.

On attend l'hiver à la fin du mois ; mais sa venue n'est pas brusque ; lentement la terre perd par rayonnement la chaleur qu'elle avait recueillie pendant l'été ; l'observation populaire a enregistré cette marche progressive :

A la Sainte-Catherine [*25 Novembre*]
L'hiver s'aberline ;
A la Saint-André [*30 Novembre*]
Il est aberliné [2].

Parfois cependant le froid vient par surprise ; le cultivateur a laissé aux champs les betteraves fourragères qu'au cours de l'hiver il donne comme nourriture à ses bêtes ; les grosses racines sortent de terre ; les fortes gelées précoces les saisissent et les rendent inutilisables. Ce coup de froid subit en plein novembre, c'est *l'hiver des betteraves*.

L'hiver règne ; au fond des guérets le blé sommeille ; tout est bien si une couche de neige lui fait un manteau protecteur. Mais le vent d'Est peut souffler sur la terre découverte ; les calculs anémométriques montrent en effet qu'à Bourges et à Châteauroux entre novembre et mars, à Orléans en janvier et en février, les vents d'Est atteignent leur plus grande fréquence ; alors le ciel est clair, la gelée leur fait cortège ; la moisson future court des risques : il est à craindre que dans les terres légères les céréales ne soient déchaussées.

Décembre est fantasque : parfois il se vêt de givre, parfois il ruisselle de pluie ; l'humidité n'est pas moins dangereuse pour les céréales que les fortes gelées :

Année de rivière,
Année de misère.

1. Les « dictons » cités dans la dernière partie de ce chapitre sont empruntés à LARCHEVÊQUE. *Météorologie populaire en Berry*. Ils ne sont pas tous particuliers au Berry ; on ne saurait s'en étonner, si l'on songe que le climat du Berry ressemble au climat des régions voisines.

2. S'aberliner = s'acheminer.

Et

« lorsque des terres emblavées l'eau s'écoule avant Noël, c'est signe de mauvaise année. »

Normalement janvier est froid, comme décembre ; mais c'est à la fin de ce mois ou au début de février que par une augmentation progressive de la température l'approche du printemps s'annonce. Si le froid persiste, on s'attend à un hiver exceptionnel :

A la Saint-Vincent [*22 Janvier*]
L'hiver monte ou descend.

Le temps de la Chandeleur (2 février) fournit un pronostic décisif :

A la Chandeleur si le soleil clairement luit,
Vous verrez qu'un autre hiver suit.

Mais c'est là un état atmosphérique assez rare. Quand les conditions sont favorables, la nature s'éveille, au cours de février, de son sommeil d'hiver :

Jamais février n'a passé
Sans voir groseiller feuillé.

On observe alors tous les signes avant-coureurs du printemps : le papillon jaune et le bourdon noir volent aux champs ; les abeilles se hasardent hors de leurs ruches ; en haut du ciel, les bécasses passent en bandes. On fait la toilette de la vigne, car la sève ne tardera pas à monter ; on prépare les semailles de printemps : l'activité de l'homme seconde le renouveau de la nature.

Le printemps.

En mars, les violettes fleurissent ; au revers des fossés, à l'abri des buissons, elles groupent leurs fleurs odorantes, un peu lourdes pour leurs tiges molles ; les arbres fruitiers s'enhardissent jusqu'à laisser apparaître leurs fleurs en boutons ; sur la vigne elle-même les premiers bourgeons blanchissent.

Mais le printemps berrichon n'a pas que des sourires : en mars, en avril, en mai, les vents soufflent souvent du Nord ou du Nord-Est ; ils amènent avec eux la pluie, mais surtout le froid. Si la température s'abaisse dans le cours de mars, les hirondelles retardent leur arrivée, qui se produit d'ordinaire aux environs du 25 mars, date où l'on fête l'Annonciation de la Vierge ; et l'on n'entend pas non plus aux champs le cri rythmé des coucous :

Cinq jours en mars, cinq jours en avri
On sait si le coucou est mort ou en vie.

L'hiver des hirondelles ou l'hiver des coucous est redouté par le paysan berrichon ; souvent en effet il compte parmi ses ressources annuelles le produit des arbres fruitiers et de la vigne :

S'il neige en Mars
Aux fruits gare.

Neige et gêlée s'accompagnent, et l'on craint toujours de voir ces gelées printannières trop durer :

S'il gèle le jour des quarante martyrs [*10 Mars*]
Il gèle quarante nuits à suivre.

L'humidité est aussi redoutable que le froid : les pluies abondantes suspendent les semailles de printemps ; elles peuvent, dans les terres marneuses, déchausser les plantes annuelles qui ont déjà monté en tige ; en mars comme en avril, la différence de température est moindre entre la terre et le continent : quand les vents d'Ouest soufflent, sous l'influence des dépressions océaniques, ils ne déposent pas toute leur pluie, comme en hiver, dès qu'ils prennent contact avec la terre ; ils pénètrent, tout chargés d'humidité, assez avant à l'intérieur du continent et les moindres reliefs suffisent, s'ils sont orientés normalement à la direction des vents, pour faire abandonner à ceux-ci une partie de leur provision d'eau.

Un mois de mars assez chaud pour que parfois le tonnerre se fasse entendre, assez riche en vents pour que les ondées printanières s'évaporent sans trop longtemps séjourner dans les sillons, réjouit à la fois vignerons et laboureurs.

Quand en mars il tonne,
Apprête cercles et tonnes.

Et aussi :

Février pluvieux,
Mars hâleux
Font riches laboureux.

Le mauvais temps qui se produit au début du printemps peut retarder la marche normale de la végétation ; mais avril et mai constituent une période plus critique encore ; la récolte fait à ce moment ses premières promesses : les blés, ceux d'hiver et ceux de printemps, les orges et les avoines d'hiver, le seigle, le sarrazin forment leurs épis en avril-mai ; la vigne pousse ses bourgeons, puis les déroule ; les arbres dont les fruits ont des noyaux épanouissent leurs fleurs ; dès le début de mai, poiriers et pommiers sont en boutons. Plus que jamais il importe que les cultures échappent à des conditions défavorables.

Le froid se permet parfois, au milieu de mai, un retour offensif : les trois saints, Mamers, Pancrace et Servais, dont on célèbre la fête les 11, 12 et 13 mai, sont les « Saints de glace » ; mais le soleil est déjà assez haut sur l'horizon pour que ce retour offensif de l'hiver soit de peu de durée :

Avant Saint-Servais point d'été ;
Plus d'hiver, Saint-Servais passé.

Le cultivateur ne se préoccupe plus de la froidure ; mais il attend et souhaite la pluie ; elle dépend de la fantaisie des bourrasques océaniques ; suivant les caprices de l'atmosphère au-dessus de l'Atlantique Nord, les campagnes berrichonnes souffrent ou de la sécheresse ou d'un excès d'humidité. La pluie se fait-elle attendre, les céréales ne profitent point :

La pluie d'avril les greniers remplit ;
Sécheresse d'avril le laboureur appauvrit.

Il en est de même pour mai :

Mai frais et pluvieux
Fait l'an plantureux ;
Mai sec, année maigre.

La pluie est-elle continue, le blé ne mûrira pas assez vite et la date de la moisson risquera d'être reculée jusqu'en août :

Mai en boue,
Épi en août.

Les conditions les plus favorables se réalisent quand, dès le début du printemps, l'élévation de la température et la sécheresse relative de l'air permettent à la végétation de « partir » et quand des pluies modérées, en avril et en mai, fournissent aux plantes, dans lesquelles la sève circule, l'eau dont elles ont besoin pour dissoudre les sucs de la terre. Laboureurs et vignerons s'unissent pour résumer leurs souhaits en ce qui concerne le printemps :

Mars sec, avril pluvieux, frais mai
Remplissent cave et grenier[1].

Le paysan solognot, dont le seigle fut longtemps la principale richesse, concentre son attention sur les progrès journaliers de

1. Comparer (Jaubert. *Glossaire centre de la Fr.*, s. v° hâleux).
Mars hâleux,
Avril frais et rousineux (*abondant en rosée*),
Mai chaud
Remplissent la grange et le portau.

cette plante ; il regarde le chaume monter peu à peu au-dessus du sillon, et, si tout se passe sans encombre, alors

Au mois de mars
Le blé cache la couâle[1] ;
En avri
Il cache la brebis ;
En mai
La vache et le vacher.

L'été.

Pendant la saison chaude, les dépressions océaniques ne commandent plus seules à l'arrivée des pluies sur le continent. Le tableau des fractions pluviométriques montre que les orages versent à la terre une abondance d'eau qui atteint son maximum en juin pour l'Ouest, en juillet pour l'Est du Berry. Il suffit d'un très faible écart par rapport à la normale pour que l'humidité soit excessive ; les plantes cultivées ont achevé à ce moment le développement de leurs organes végétatifs ; elles commencent la maturation de leurs fruits ; c'est pour les fruits que l'humidité est encore grosse de dangers ; les céréales sont en épis ; l'humidité peut y favoriser le développement des champignons parasites ; la vigne fleurit en juin et en juillet ; des pluies trop abondantes « font couler le raisin » et les maladies cryptogamiques peuvent s'attaquer aux feuilles, qui sont une protection nécessaire pour le raisin, quand les grains grossissent et se colorent. On fête Saint Médard le 8 juin et Saint Barnabé le 11 ; pour les vignerons, ces deux dates, qui coïncident avec l'époque où la vigne est en fleurs, sont des dates critiques :

S'il pleut à la Saint-Barnabé
La vendange diminue jusqu'au panier ;
S'il pleut non loin de Saint-Médard,
Le tiers des biens est au hasard.

Les plantes fourragères, à qui l'humidité est pourtant nécessaire pendant la saison chaude, risquent de souffrir d'une surabondance des pluies orageuses : les averses violentes font verser les fourrages artificiels, gonflent parfois les rivières qui débordent et détrempent les foins.

Vers la Sainte-Marguerite [*20 Juillet*]
Longue pluie maudite.
Le chou réussit,
Mais le foin pourrit.

1. Le mot blé est ici synonyme de *céréale qui sert à faire le pain* ; en Sologne pendant longtemps ce fut uniquement le seigle. La couâle = le corbeau.

En juillet comme en juin, c'est l'excès des pluies qui apparaît au cultivateur berrichon comme un danger : sous ce ciel clément et tout en nuances, ce sont les trop grandes pluies d'été plutôt que la sécheresse qui causent les années maigres. Toute une série de proverbes illustrent cette constatation générale.

Année d'herbe
Jamais superbe.

Une année sèche n'a jamais emprunté à une année mouillée.

En deux années de mouleté (*temps mouillé*) la famine est complète.
Il faut sept années sèches pour amener disette.

Aussi quand, à la fin de juillet, la pluie n'a point excédé la mesure, le paysan laisse percer sa satisfaction : la moisson est faite, il est déjà payé d'une partie de ses efforts ; il regarde le raisin mûrir et les noyers grossir leurs fruits.

A la Madeleine [*22 Juillet*]
Les noix sont pleines,
Le raisin formé
Et le blé renfermé.

C'est sur la vigne que se concentrent désormais ses préoccupations ; il est rare que le mois d'août soit trop humide : les coefficients pluviométriques du mois d'août sont, dans les différentes stations, inférieurs à ceux de juin ou de juillet ; on craint plutôt la sécheresse ; maintenant le vigneron appelle la pluie de ses vœux ; pour qu'il soit satisfait, il faut que soleil et pluie se succèdent : alors les grains du raisin gonflent et se colorent, leur pulpe n'épaissit pas trop ; elle sera prête à se fendre à la moindre pression.

S'il pleut à la Saint-Laurent [*10 Août*]
L'eau arrive à temps.

Elle arrive à temps pour le raisin, un second proverbe précise en ce sens la portée du précédent :

Quand il pleut en août,
Il pleut miel et bon moût.

L'automne.

Vient l'automne : la température est douce, elle le demeure avec continuité ; la fraîcheur des heures matinales et celle du soir contrastent avec l'ardeur du soleil de midi. Pendant la seconde quinzaine de septembre on vendange, pour peu que l'été se soit montré chaud :

il faut des circonstances exceptionnellement défavorables pour qu'on tarde à cueillir le raisin jusqu'à la mi-octobre ; alors c'est dommage :

> Si Saint-Gall [*16 Octobre*] coupe le raisin.
> C'est signe de mauvais vin.

Les beaux jours d'automne sont parfois entrecoupés d'averses : les bourrasques océaniques abordent à nouveau aux côtes d'Europe ; la terre n'a point encore perdu sa chaleur par rayonnement ; portée par les vents, la pluie s'avance, comme au printemps, loin dans l'intérieur des continents :

> Quinze jours avant la Saint-Michel [*29 Septembre*]
> L'eau ne demeure pas au ciel.

Mais elle est la bienvenue : elle n'est pas, en septembre, assez persistante pour empêcher la vendange ; on lui demande seulement de n'être pas trop précoce ; elle gênerait alors la dernière coupe des foins :

> Après la Nativité [*8 Septembre*]
> Le regain ne peut plus sécher.

Elle augmente en quantité et en fréquence au cours d'octobre ; elle est utile : elle ameublit la terre, elle la rend plus souple au travail de la charrue. Quelques beaux jours suffiront pour les semailles. Rarement ils sont refusés :

> L'Été de la Saint-Martin [*11 Novembre*]
> Commence à la Toussaint.

A la fin d'octobre et pendant les premiers jours de novembre, souvent une série de journées claires se succèdent. Les arbres ne sont pas encore dépouillés de leurs feuilles déjà jaunies ; la vigne, elle non plus, n'est pas toute défeuillée : aux sarments pendent quelques feuilles aux teintes dorées ou pourprées. Mais déjà la gelée blanchit l'herbe encore verte au creux des vallons ; les lointains s'estompent de brume ; l'hiver s'approche ; une dernière fois la terre boit les rayons du soleil ; elle s'endort, dans l'attente des frimas, portant en elle l'espoir du renouveau.

L'aspect pittoresque de l'année.

Comme tout homme qui vit en contact journalier avec la nature, le paysan du Berry a saisi et exprimé les nuances du climat : il a noté la rareté des froids rigoureux et tenaces, la variabilité des

périodes pluvieuses, tant au point de vue de leur durée qu'à celui des quantités d'eau versées à la terre, le peu de danger des sécheresses estivales pour sa récolte, le charme bienfaisant des automnes. La variété des cultures auxquelles il se livre, cultures de céréales, cultures de fourrages, cultures de vignes et d'arbres fruitiers, l'a aidé dans l'analyse qu'il a pratiquée sans le secours d'aucune notation précise.

Mais ces cultures variées, dont le développement a été favorisé par la sculpture délicate du relief, l'absence de fortes altitudes, l'orientation au midi des principales lignes de collines, n'ont pu naître qu'une fois achevé le premier travail d'aménagement de la terre entrepris par l'homme. Ici se précise le rôle que joue le climat, au regard de l'homme, dans une région comme le Berry : il n'a pas assez d'âpreté pour opprimer l'homme ; dans les rapports qui s'établissent entre l'homme et la nature, on peut même dire que son influence apparaît tardivement, après celle du sol lui-même. On s'est efforcé de démontrer, au début de cette étude, que divers éléments physiques avaient collaboré pour permettre aux hommes de constituer le groupement politique qui est aux origines du Berry : ensemble la végétation spontanée, l'imperméabilité des terres argileuses, la légèreté et la fécondité relative des terres calcaires et marno-calcaires de la Champagne avaient aidé les premiers occupants du sol à vivre organisés socialement ; à ce moment, le rôle du climat était secondaire. Aujourd'hui, l'influence du sol et surtout celle de la végétation spontanée ont décliné ; l'influence des terroirs a persisté ; mais elle s'est faite plus discrète ; une étude attentive de l'économie rurale est nécessaire pour la dégager. A mesure, au contraire, que la zone cultivée s'est étendue, le rôle du climat a grandi : le climat a contribué à varier la vie rurale ; d'un pays, qui primitivement fut sans doute un ensemble de terrains de parcours et de terres à froment, il a fait un pays où des cultures diverses se pénètrent et se complètent. La nature du sol et la végétation spontanée avaient, pour ainsi dire, fourni le cadre du tableau ; le climat aida l'homme à remplir patiemment ce cadre, à y faire apparaître des nuances et à les conserver.

CHAPITRE IX

LE RÉGIME DES EAUX D'INFILTRATION SOURCES ET PUITS

I. La région des calcaires lithographiques. Bourges. La zone des calcaires lithographiques autour de Bourges. Issoudun, Châteauroux et leurs environs. Caractères généraux de l'hydrologie des calcaires lithographiques. II. Les calcaires du jurassique moyen dans le Berry occidental. La vallée de la Creuse entre Saint-Gaultier et Le Blanc. Vallée de l'Anglin et vallées affluentes. III. Les régions à crêtes monoclinales dans le Sud et dans l'Est. Les talus monoclinaux du Sud et leurs abords. Disposition zonée des sources dans le Berry oriental. Leur émergence au milieu de bancs calcaires. Multiplicité et pentes d'écoulement des nappes d'eau souterraines dans le Berry oriental. IV. Le plateau crétacé et son rebord méridional. Le talus crétacé, à l'Est de la vallée du Cher. La région comprise entre le talus crétacé et la Sologne. Le talus crétacé, à l'Ouest de la vallée du Cher. Le plateau crétacé aux confins de la Touraine. V. Les régions de roches cristallines. Précarité des ressources en eau dans ces régions. Sources pérennes dans les roches cristallines. Berry perméable et Berry imperméable. VI. Les sédiments d'âge tertiaire. Les calcaires lacustres. Les argiles et sables granitiques. Rôle des dépôts tertiaires dans l'hydrologie du Berry. VII. Régions singulières. L'anticlinal de Drevant. L'anticlinal de Graçay. La faille de Sancerre. Conclusion.

Par nature l'eau est fugitive : elle s'échappe suivant la pente des vallées, elle se glisse dans les profondeurs du sol. Quand elle s'écoule sous forme de rivières, il est possible de démêler quelques-unes des lois qui président à ses mouvements. On aboutit moins aisément à des formules générales quand on étudie la répartition des eaux souterraines.

Sans doute on sait comment se comportent les principales variétés de sédiments vis-à-vis des eaux qui tombent à leur surface. Les sables, les calcaires laissent passer l'eau au travers de leurs interstices ; les grès compacts, les argiles l'arrêtent dans sa descente en profondeur. Les sédiments perméables ne le sont pas tous de la même manière : dans les calcaires compacts, le plus souvent très fissurés, l'eau court par masses à travers les fissures ; la craie, ho-

mogène de composition, s'imbibe d'eau à la façon d'une éponge[1] : dans les sables l'eau s'insinue, comme au travers des mailles d'un tamis[2]. Les calcaires fissurés et la craie sont pour l'eau de mauvais filtres ; les sables retiennent entre leurs particules les souillures que peut entraîner l'eau. On sait encore que, partout où une couche imperméable affleure surmontée d'une couche perméable suffisamment épaisse, une ligne de sources s'établit dans la zone de contact[3].

Les caractères de perméabilité et d'imperméabilité des roches, les relations entre couches imperméables et couches perméables sont des connaissances nécessaires pour expliquer l'hydrologie d'une région. Ce ne sont pas des connaissances suffisantes. Les bouleversements tectoniques subis par les couches sédimentaires influent sur la répartition et le sens de l'écoulement des nappes d'eau souterraines ; il en est de même des modes de sculpture du sol, qui sont une conséquence de la disposition architecturale des couches. On tentera dans les pages suivantes un classement des régions du Berry, au point de vue hydrologique, en utilisant tous ces éléments d'information.

I. — LA RÉGION DES CALCAIRES LITHOGRAPHIQUES

La région la plus étendue du Berry est la région des Champagnes. C'est elle qui présente aussi les caractères les plus constants : le sous-sol y est constitué par des couches d'âge jurassique où les calcaires dominent, notamment des calcaires lithographiques ; on n'a pas jusqu'ici relevé, à la surface de ces Champagnes, les traces de bouleversements orogéniques profonds ; les formes topographiques y témoignent d'un travail d'usure qui s'est poursuivi, avec

1. Sur la perméabilité particulière à la craie, voir Daubrée. *Eaux souterraines à l'époque actuelle*, I, p. 14-15.

2. Quand les sables se présentent sous une faible épaisseur, en masses horizontales, superposés à une couche imperméable et privés de toute couverture, ils favorisent l'établissement, à leur base, d'une nappe d'eau peu épaisse, voisine de la surface du sol et qu'on désigne souvent sous le nom de *nappe phréatique*. Daubrée. *Ouvr. cité*, I, p. 19, emploie ce terme dans un sens plus général : nappe phréatique désigne, d'après lui, la nappe la plus rapprochée de la surface du sol et qui n'est pas recouverte par des formations imperméables ; cette nappe alimente la plupart des puits.

3. Sur le « rôle du contact mutuel des roches perméables et des roches imperméables », quand ce contact est produit par le fait seul de la stratification, voir Daubrée, *Ouvr. cité*, I, p. 68 et sq.

continuité sans doute, pendant des millions d'années ; depuis le miocène inférieur le réseau hydrographique a évolué suivant les mêmes lignes directrices. Il y a présomption pour qu'on retrouve la même harmonie dans le régime des eaux profondes.

Les masses minérales absorbantes se succèdent, appuyées régulièrement sur des masses imperméables : au Sud, les calcaires bajociens reposent sur les marnes toarciennes ; les argiles bleues à *Ammonites Parkinsoni* leur font suite et supportent un massif de calcaires bathoniens et calloviens ; les calcaires oxfordiens et calloviens se sont déposés au-dessus d'argiles calloviennes ; les marnes à spongiaires forment le soubassement des calcaires lithographiques du séquanien. Si l'on s'en tenait à cette succession, on devrait s'attendre à voir les sources jaillir suivant les lignes d'affleurement, au contact des couches absorbantes et des couches imperméables ; mais il arrive d'abord que des sédiments tertiaires, sables granitiques ou calcaires lacustres, dissimulent les zones de contact ; les couches sont d'autre part inclinées au Nord, et les eaux d'infiltration suivent, elles aussi, cette pente ; on ne peut alors imaginer leur résurgence qu'au delà des lignes générales de contact, orientées d'Est en Ouest et dessinant des cercles concaves vers le Nord ; pour que la résurgence se produise, il faut que la couche absorbante soit entamée assez profondément. Une seule chose est certaine à priori : la Champagne est une région d'affleurements calcaires, ses sources seront de type vauclusien[1] ; elles seront en majorité pérennes, de débit régulier et l'eau y sera de température constante. C'est grâce à l'étude d'une série de sources, choisies comme exemples en différents points de la région, qu'on pourra induire des faits observés une règle générale de répartition.

1. Il ne faudrait pas juger des caractères de perméabilité de la Champagne berrichonne par la représentation d'étangs qu'on observe sur certaines cartes anciennes, comme celle de Cassini, dans des régions uniquement calcaires. Voir, à ce sujet, ce qui concerne l'Airain, affluent de l'Yèvre, dans De Grossouvre. *Rapport aménagement et conservation des eaux*, p. 27-30, et pl. II : cartes du bassin de l'Airain à la fin du XVIII[e], au milieu et à la fin du XIX[e] siècles. Sur la coexistence de la perméabilité des calcaires lithographiques et d'étangs répandus à leur surface, voir Boulanger et Bertera. *Texte explicatif...*, p. 104-105. « Les nombreuses fissures que contiennent ces calcaires les rendent ordinairement très perméables aux eaux : aussi leur surface est-elle d'une sécheresse extrême et par suite peu fertile. Mais comme ils offrent peu de résistance, les eaux ont pu y creuser des vallées profondes, au fond desquelles se sont déposées à la longue les parties argileuses des roches détruites, qui ont formé un terrain quelquefois marécageux, mais souvent aussi très propre à être mis en culture et pouvant devenir très fertile. ... Ces vallées sont souvent un peu tourbeuses, et *l'on y trouve un grand nombre d'étangs, tandis que les terrains environnants sont au contraire extrêmement secs.* »

Bourges.

Bourges[1] s'élève au-dessus des marais, sur une colline limitée par les vallées de l'Yèvre et de l'Auron, au centre d'un pays qui est le vrai cœur de la Champagne ; tout autour, depuis Dun, au Sud, et jusqu'au pied du talus infracrétacé, au Nord, les calcaires lithographiques affleurent. La ville est installée en un point, qui est hydrographiquement un point critique : là convergent des rivières venues du Nord, du Nord-Est et du Sud ; elles se groupent *en ce point bas,* puis laissent couler leurs eaux à l'Ouest, dans la direction du Cher, par le thalweg collecteur de l'Yèvre.

Sur la plate-forme qui supporte la cathédrale, dans le jardin de l'archevêché, on a entrepris, en 1829, un sondage[2]. Étant donné l'inclinaison des couches perméables du Sud au Nord, on avait l'espoir d'alimenter la ville en eau potable grâce à une fontaine jaillissante. Cet espoir fut déçu. Le sondage, commencé à l'altitude de 156 mètres, fut poussé, sans succès, jusqu'à une profondeur de 233 mètres ; pendant 125 mètres, jusqu'à la cote + 31 mètres, la sonde traversa des calcaires coralliens ; on constata que sur toute cette épaisseur les bancs calcaires formaient une seule masse absorbante, sans qu'il se présentât en aucun point une couche argileuse épaisse, susceptible de former niveau d'eau ; toutefois, une première nappe d'eau fut rencontrée à la profondeur de 31^{m},33, soit à la cote + 124^{m},67 ; une seconde nappe, à la profondeur de 55^{m},83, soit à la cote + 100^{m},17. Les nappes d'eau ainsi découvertes ne furent pas utilisées.

Actuellement l'agglomération urbaine est alimentée en eau potable par deux puits : l'un est situé au voisinage de la vallée de l'Auron, c'est le *puits de la ville* ; la nappe d'eau y a été rencontrée à la profondeur de 5 mètres, soit à la cote + 122 mètres ; l'autre est le *puits de l'artillerie,* voisin de la vallée de l'Yévrette ; le forage a été commencé à la cote 136^{m},86 ; deux niveaux d'eau superposés ont été rencontrés, le principal à la cote + 124, un autre à la cote + 117 environ.

1. Sur l'alimentation en eau de Bourges et des villes de plus de 5000 habitants des départements du Cher et de l'Indre, voir IMBEAUX, etc... *Annuaire statistique et descriptif...*, p. 196 et sq. pour le Cher, p. 396 et sq. pour l'Indre.

2. P. ET CH. *Cher, Arr. Centre* (Bourges). Rapport pour la 2e subdiv. de Bourges t coupe du sondage exécuté en 1829 au jardin de l'Archevêché.



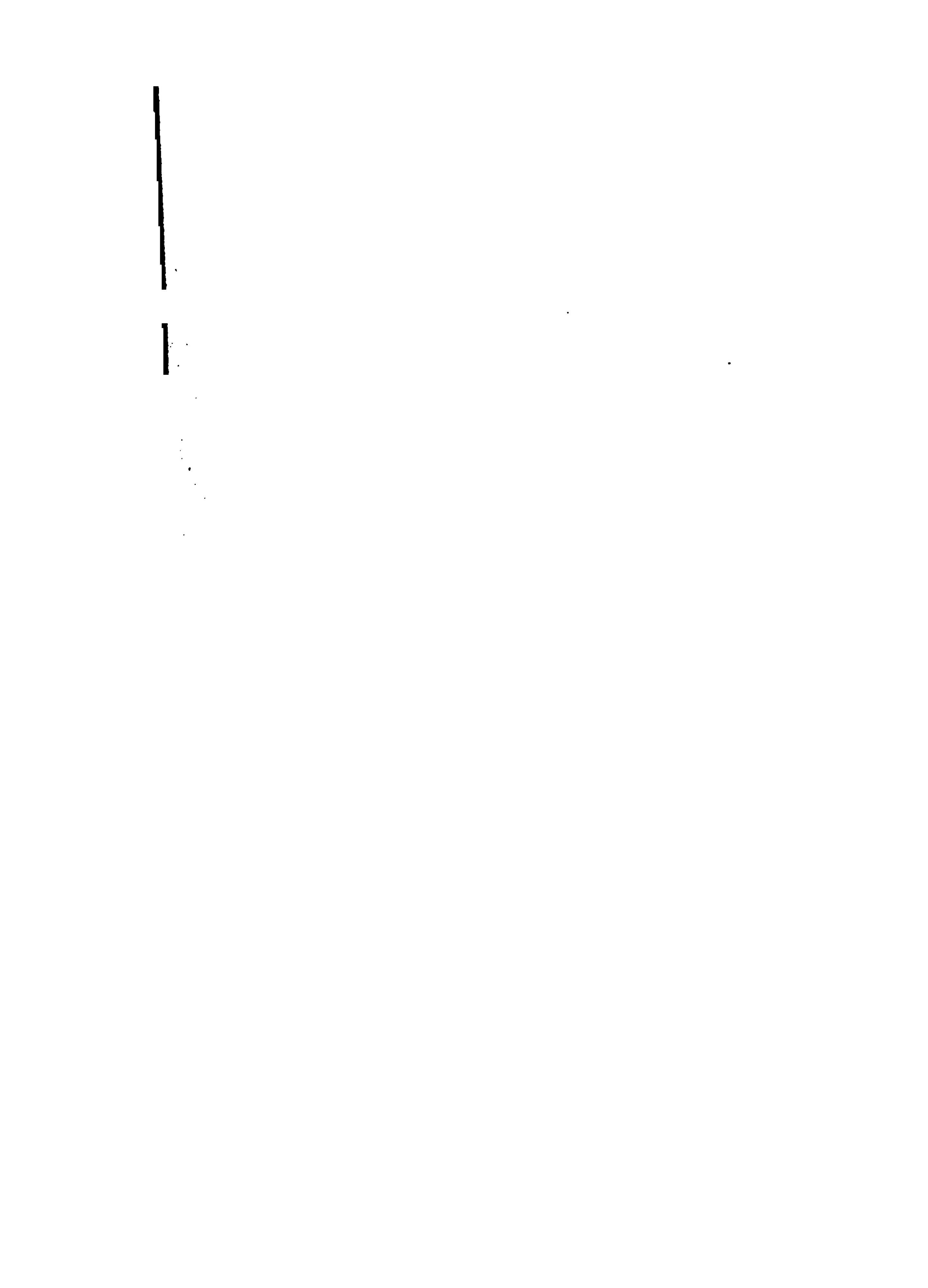
VALLÉE DE LA CREUSE, PRÈS DU BLANC.

On apprécie, grâce au viaduc, la faible largeur et l'encaissement de la vallée surimposée en cet endroit.

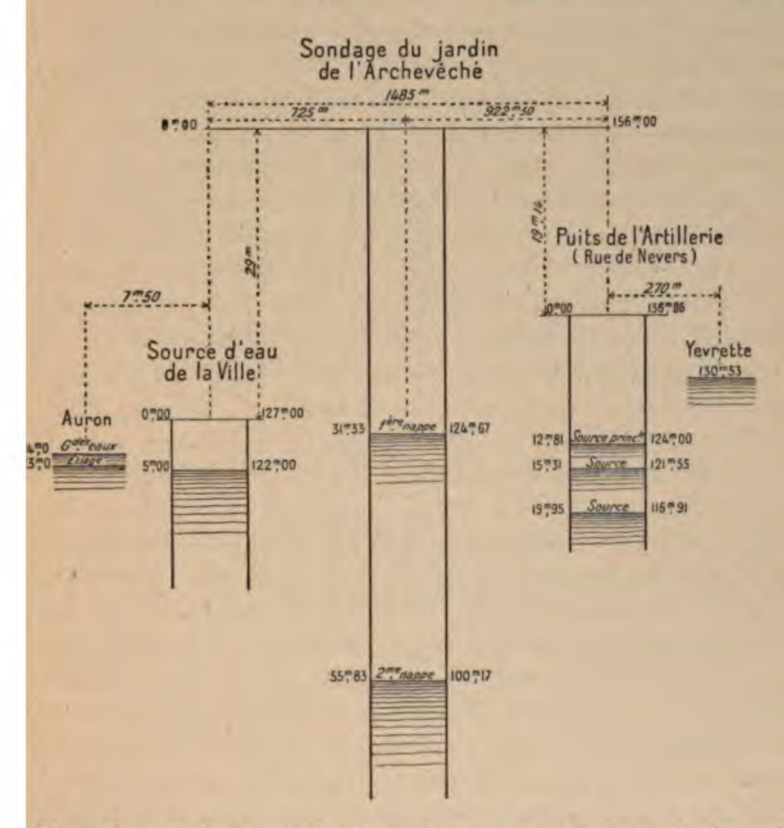


VALLÉE DE LA CREUSE, PRÈS DE FONTGOMBAUD.

La raideur de ce versant droit (calcaires compacts) témoigne de la jeunesse *relative* de la vallée.



ans la vallée de l'Auron le niveau superficiel de la rivière atteint ıte 123-124 mètres ; dans le lit de l'Yévrette, la cote 130 mè- ; enfin, il est nécessaire de mentionner que dans les marais qui



34. — Correspondance entre le niveau des nappes souterraines et le niveau des ɔurantes à Bourges (*D'après les archives de l'administration des Ponts et Chaussées*).

Échelle des hauteurs : 0m,013 pour 10 mètres.

ırent Bourges on a constaté le jaillissement d'un grand nom- le petites sources.

: ces différents faits on peut tirer une première conclusion : ré l'absence de toute couche imperméable à proximité du sol, ste, dans la partie de la Champagne où Bourges est situé, une rtante nappe d'eau souterraine ; il paraît bien en effet qu'il d'une nappe unique, puisque les trois sources mentionnées haut, source supérieure du sondage du jardin de l'archevêché, e du puits de la ville et source du puits de l'artillerie, se

succèdent sur une ligne à peu près droite, de 2 kilomètres de longueur, orientée Nord-Sud. *L'altitude de cette nappe est voisine de la cote 122-124 ; elle paraît être en rapport avec l'altitude des eaux courantes qui glissent dans le thalweg de l'Auron*[1].

En outre, le débit des deux sources, utilisées actuellement pour l'alimentation de Bourges, est considérable : la source de la ville fournit 4 000 mètres cubes par 24 heures ; la source dite du puits de l'artillerie ou du faubourg de Nevers, 670 mètres cubes. En été le débit de la source de la ville ne subit qu'une très légère diminution ; un épuisement de 20 heures consécutives n'abaisse le plan d'eau du puits que d'une hauteur de 0m,60 à 0m,80. L'eau est toujours limpide, elle ne se trouble ni après les fontes de neige, ni après les fortes pluies. Ces différents détails prouvent qu'il s'agit là de sources vauclusiennes, dont le bassin d'alimentation est étendu, sans qu'il soit possible d'ailleurs d'en tracer les limites.

La zone des calcaires lithographiques autour de Bourges.

De Bourges on peut gagner le Nord, l'Est ou le Sud en suivant les thalwegs des ruisseaux ou rivières, dont la ramure constitue, en amont de Bourges, le bassin hydrographique de l'Yèvre ; on peut remonter jusqu'aux sources de ces ruisseaux ou rivières, sans sortir de la zone d'affleurement des calcaires lithographiques ; sur l'Auron, toutefois, on rencontre la limite de cette zone avant Dun. Cette exploration permet de constater qu'une série de sources surgissent aux flancs des différentes vallées ; les points d'émergence sont assez éloignés les uns des autres ; mais chaque fois qu'il s'en présente un, il en jaillit une eau claire, d'une température moyenne de 11 à 12° et dont l'abondance paraît à peu près indépendante des saisons et des pluies d'orage. Sur les plateaux compris entre les vallées on ne rencontre aucune source importante[2].

La situation de ces sources par rapport aux sources de Bourges, l'altitude des différents points d'émergence méritent d'être consi-

1. Voir Dollfus. *Note géologique sur les eaux de Rouen*, p. 7 : « Si les infiltrations verticales ne rencontrent aucune couche imperméable, elles s'arrêtent cependant suivant un plan général obligé, qui est nommé *niveau hydrostatique de la région*, plan en équilibre avec les cours d'eau à courant libre qui suivent les vallées, drainant le pays jusqu'aux grands fleuves et finalement jusqu'à la mer, qui est le grand plan d'équilibre commun final. Ces nappes hydrostatiques inférieures d'imbibition générale sont d'une abondance médiocre, mais ne sont sujettes qu'à des variations assez faibles. »

2. P. et Ch. *Cher, Arr. Centre* (Bourges). Rapport pour la 3e subdiv. de Bourges.

dérées. Au Nord-Est de Bourges, près du village de Valentigny, deux sources jaillissent dans la vallée du ruisseau de l'Ouatier; l'une débite 864 mètres cubes par 24 heures, l'autre 900; leurs eaux sourdent par environ 170 mètres d'altitude. A l'Est de Bourges, au Nord de Villabon, deux sources dont le débit est de 110 mètres cubes et de 100 mètres cubes par 24 heures alimentent le ruisseau de Villabon; elles sourdent à une altitude d'environ 175 mètres[1]. A l'Est-Sud-Est de Bourges, au milieu d'une campagne dénudée et toute miroitante de blancheur sous le soleil d'été, se tassent les toits rouges du camp d'Avord; au voisinage du camp, dans la vallée de l'Yèvre, deux sources jaillissent, l'une sur la rive droite, l'autre sur la rive gauche de la rivière; elles fournissent ensemble un débit journalier de 13800 mètres cubes; leurs eaux sont limpides; le niveau superficiel en est peu variable : on n'est parvenu à faire baisser le plan d'eau de l'une des deux sources que de $0^m,01$, après avoir, en pleine période de sécheresse, pendant trois heures consécutives, puisé dans la nappe à l'aide d'une forte pompe à vapeur; l'altitude des points d'émergence des deux sources est comprise entre 150 et 155 mètres. Les puits du village d'Avord, situé sur le plateau qui s'étend au Sud de la vallée de l'Yèvre, atteignent la nappe d'eau à l'altitude de 153 mètres; ils ont une profondeur d'environ 25 mètres[2].

Si on considère les vallées orientées Est-Ouest, perpendiculairement à la direction de l'Auron, notamment l'Yèvre en amont de Savigny et sa prolongation vers l'Est, le ruisseau des Marges, le Craon et enfin l'Airain, on constate que ces trois vallées sont des lieux de sources; si on relève les altitudes des points d'émergence des sources importantes, de l'aval à l'amont, on obtient le tableau suivant[3] :

Yèvre et ruisseau des Marges.	Sources d'Avord.	155 m.
	Source de Soutrin.	169
	Source de Gour.	175
Craon.	Source de la Suée.	160
	Source de Derrière-le-Bois.	185
Airain (au voisinage d'Osmery). . . .	Source d'Osmery.	169
	Source des Colliers.	172

A ces chiffres on peut joindre, comme point de comparaison,

1. P. ET CH. *Cher. Arr. Centre* (Bourges). Carte des sources pour la 3e subdiv. Bourges.
2. ID. *Ibid.*. Rapport 1re subdiv. Bourges et carte.
3. ID. *Ibid.*. Rapport 1re subdiv. Bourges.

l'altitude de la source du Colombier, située dans la vallée de l'Auron, et qui débite jusqu'à 9 300 mètres cubes par 24 heures ; l'eau jaillit par 145 mètres d'altitude[1]. Ces différentes sources sont toutes, par la nature de leurs eaux et la constance de leur débit, analogues aux deux sources qui alimentent Bourges.

Si on compare entre eux les chiffres d'altitude précédents, on fait deux constatations : 1° *les sources jaillissent à une altitude d'autant plus élevée qu'on s'éloigne davantage de Bourges dans une direction quelconque* ; 2° *dans une même vallée l'altitude des points d'émergence va croissant, à mesure qu'on remonte le thalweg*.

Il semble difficile d'admettre que les différentes sources qui jaillissent dans la région drainée par le réseau de l'Yèvre, en amont de Bourges, soient dues à l'épanchement d'une nappe souterraine formée à la surface d'une couche imperméable, légèrement inclinée du Sud-Est au Nord-Ouest : au-dessous du sol superficiel de Bourges, la première couche de cette nature ne se rencontre pas avant la cote + 31, c'est-à-dire à 125 mètres de profondeur, et l'inclinaison des couches jurassiques, dans toute la Champagne, est trop faible pour que cette couche imperméable puisse se relever, au voisinage et à l'amont de Bourges, jusqu'à des altitudes voisines de + 175 et + 185 mètres. On ne peut non plus conclure à l'existence de diverses nappes souterraines : le sondage du jardin de l'archevêché à Bourges a montré que les calcaires lithographiques forment une masse absorbante unique et que cette masse n'est nulle part interrompue par des lits argileux suffisants pour former niveau d'eau. Si l'on tient compte en outre du nombre relativement restreint des sources, de la régularité de leur débit, de la faible influence sur ce débit des variations saisonnales de l'humidité, on est porté à conclure qu'une nappe souterraine unique alimente toutes les sources dont les points d'émergence sont situés dans le bassin hydrographique de l'Yèvre ; dans la masse des calcaires lithographiques un niveau d'eau s'établit, indépendant de toute couche imperméable, commandé uniquement par l'altitude des rivières à courant libre qui drainent les vallées : ce niveau est le *niveau hydrostatique de la région*. L'eau souterraine jaillit en sources, quand des dépressions se creusent au-dessous de l'altitude superficielle de la nappe d'eau souterraine ; ce cas est celui de tous les thalwegs. Il est évident que ce n'est là qu'une explication générale ; pour chaque cas particulier il faudrait dégager les influences locales, diacla-

1. P. et Ch. *Cher. Arr. Centre* (Bourges). Rapport 1re subdiv. Bourges.

ses, dissolution des couches calcaires, susceptibles d'expliquer l'apparition d'une source en un point donné.

Issoudun, Châteauroux et les environs.

Ce raisonnement s'appuie sur des observations limitées à la région de calcaires lithographiques drainée par le réseau de l'Yèvre, en amont de Bourges. Il reçoit une confirmation des faits observés

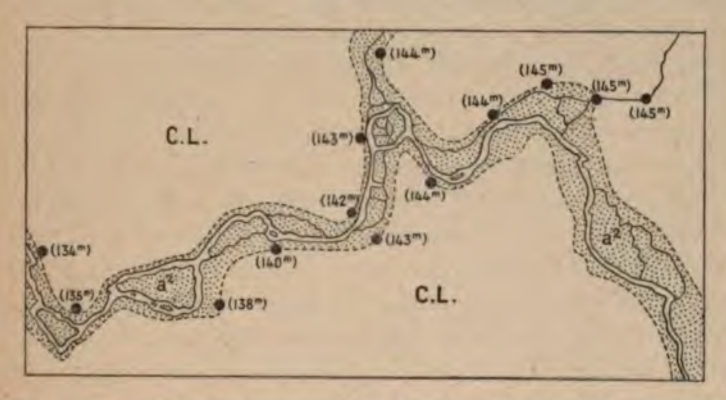


Fig. 35. — Répartition des sources, le long de la vallée de l'Indre, entre Déols et Saint-Maur.

a² alluvions récentes ; C. L., calcaires lithographiques. Les chiffres placés entre parenthèses indiquent les altitudes des points d'émergence des sources. — Échelle : environ 1 : 97 000.

dans les vallées de la Théols et de ses affluents, autour d'Issoudun et dans la vallée de l'Indre, autour de Châteauroux [1].

Issoudun est placé auprès d'un point singulier du thalweg de la Théols ; l'hydrographie permet de considérer qu'il s'est créé, en ce point, une sorte d'ombilic : trois thalwegs y aboutissent, celui de la Théols, ceux de la Vignole et de la Tournemine ; les calcaires qui constituent les plateaux voisins ont été, en ce point, largement déblayés ; l'altitude du thalweg collecteur ainsi élargi est d'environ 124 mètres. Autour d'Issoudun, dans la direction du Sud, le long de la vallée de la Théols, dans la direction de l'Ouest, le long des vallées de la Vignole et de la Tournemine, s'échelonne une série de sources ; les altitudes des points d'émergence vont croissant, à me-

1. P. et Ch. *Indre. Ingénieur en chef* (Châteauroux). Tableau récapitulatif des sources carte.

sure qu'on s'éloigne d'Issoudun : elles partent de la cote 132, elles atteignent la cote 136 au Sud d'Issoudun, et à l'Ouest d'Issoudun la cote 158 dans la vallée de la Vignole, la cote 137 dans la vallée de la Tournemine.

A Déols, l'Indre fait un coude : le thalweg, orienté jusqu'alors au Nord-Ouest, prend la direction Sud-Ouest ; il retrouve sa direction première à Saint-Maur ; la partie du thalweg comprise entre Déols et Saint-Maur paraît être un témoin d'une ancienne dépression monoclinale ; c'est au voisinage de cette dépression que s'élève Châteauroux. Entre Déols et Saint-Maur, dix sources se groupent, de part et d'autre du lit de la rivière ; le thalweg de l'Indre est, à Châteauroux, à la cote 143 ; les points d'émergence des sources s'échelonnent entre les cotes 145 et 135 ; les cotes sont décroissantes de l'amont vers l'aval. Au Nord de Châteauroux, si l'on tient compte des sources et des puits, on voit, dans la vallée du ruisseau des Fontaines ou Angolin, l'altitude de la nappe souterraine s'élever à 158 mètres, puis 160 mètres. Au Sud de Châteauroux, elle est à 145 mètres ; on ne peut pousser très loin dans cette direction ; on se heurte rapidement aux affleurements de sables granitiques qui font naître un régime hydrologique tout différent. Si on suit d'autre part l'Indre au fil de l'eau jusqu'à Niherne, on constate que l'altitude superficielle de la nappe d'alimentation s'abaisse progressivement jusqu'à 127 mètres. On a donc le droit d'imaginer que la nappe souterraine, commandée par le niveau hydrostatique de la région, s'abaisse du Nord, du Sud et de l'Est vers Châteauroux, puis s'écoule par une pente sensible vers le Nord-Ouest.

Citons une dernière constatation relative à une région de la Champagne, située au Nord de Châteauroux. Le canton de Vatan s'étend en grande partie sur les calcaires lithographiques astartiens ; ceux-ci plongent dans la direction du Nord ; au Sud de Vatan, une légère pellicule de marnes kimméridiennes, respectée par l'érosion, les recouvre sur une certaine étendue. Sans donner ces détails géologiques, un rapport qui mentionne la profondeur des puits de ce canton[1] dit que cette profondeur est variable, même en des points qui ont même altitude ; l'auteur du rapport ajoute qu'en dehors de l'hypothèse de nappes d'alimentation distinctes, « une nappe, partant de la cote 160 à Bellevue et s'abaissant vers le Nord pour arriver à la cote 135, rend compte des profondeurs constatées ». Si on remarque, d'autre part, que le thalweg du ruisseau dont les eaux

1. P. ET CH. *Indre. Ingénieur en chef* (Châteauroux). Tableau récapitulatif sources.

baignent Vatan est, au voisinage de cette agglomération, à la cote 129, on constate qu'il y a encore, dans la région de Vatan, un rapport d'équilibre entre les eaux des rivières à courant libre et la nappe profonde.

Caractères généraux de l'hydrologie des calcaires lithographiques.

Rapprochons enfin les cotes du plan d'eau dans les différents points bas que nous avons passés en revue et groupons-les suivant l'inclinaison générale du terrain, soit du Sud au Nord. Nous obtenons la liste suivante :

Châteauroux.	143
Issoudun.	132
Vatan.	135
Bourges.	124

Il faut tenir compte de ce que le nombre de ces chiffres est insuffisant pour autoriser des conclusions définitives. Cette restriction faite, on peut constater que *les nappes d'alimentation atteignent, comme la surface topographique, des altitudes superficielles décroissantes dans la direction du Nord.* Si on remarque en outre que Vatan et Bourges sont à des latitudes peu différentes, on inclinera à croire qu'il n'y a pas une seule nappe d'alimentation pour toute la région où les calcaires lithographiques affleurent, mais qu'*il y a une nappe pour chaque bassin hydrographique*. Dans chacun, la nappe d'alimentation souterraine fonctionne indépendamment de toute couche imperméable ; mais ces nappes ne sauraient être assimilées à des masses d'eau contenues dans une série de vases communiquants ; l'un de leurs caractères distinctifs est, en effet, de *présenter chacune une altitude superficielle différente aux points critiques.*

Cette hypothèse paraît en accord avec un certain nombre de constatations. Malgré l'analogie que les calcaires lithographiques, envisagés au point de vue de leur perméabilité, présentent avec la craie, on est frappé de voir que les puits sont loin d'y atteindre les profondeurs qu'on relève dans les masses crayeuses : au Sud de Bourges les puits les plus profonds ne dépassent guère 34 mètres (34^m,50 à Trouy) ; dans le canton de Châteauroux le puits le plus profond atteint 32 mètres ; dans celui d'Issoudun-Sud, la profondeur maxima mentionnée pour les puits est de 50 mètres. Tous ces

puits s'alimentent aux nappes maintenues en équilibre dans la masse calcaire par l'influence du niveau des eaux courantes.

Toutefois cet équilibre peut être rompu ; il suffit que, par suite d'une dissolution souterraine des sédiments calcaires, des gouffres s'ouvrent dans la masse des sédiments et que les eaux y descendent en profondeur. Il y a certitude que dans la Champagne berrichonne pareils phénomènes se produisent : l'existence des mardelles en est la preuve. A ces phénomènes d'effondrement on a le droit de rattacher des phénomènes hydrologiques déjà signalés, mais non expliqués : on a fait remarquer que le niveau des ruisseaux et des rivières de la Champagne de Bourges paraissait s'abaisser au cours des siècles[1] ; l'Yèvre a autrefois porté bateau jusqu'à Bourges. On a incriminé les curages, trop fréquents à notre époque, de ces ruisseaux facilement envahis par des alluvions que leurs eaux ne suffisent plus à entraîner. Ne serait-il pas plus rationnel de rechercher, pour ainsi dire, la cause profonde du phénomène, et de la faire coïncider avec les dissolutions chimiques et les effondrements qui s'ensuivent dans les couches de calcaires lithographiques ?

Considérée sous ce nouvel aspect, la région des calcaires lithographiques, qui est la vraie Champagne berrichonne, manque de sécurité en ce qui concerne son alimentation en eau : cette alimentation ne dépend pas seulement de la régularité des précipitations atmosphériques ; elle est encore à la merci des phénomènes de dissolution qui se passent dans les profondeurs du sol[2] : même si les conditions atmosphériques actuelles se maintiennent, la Champagne berrichonne, aujourd'hui pourvue d'eau, est cependant en instance de sécheresse.

II. — LES CALCAIRES DU JURASSIQUE MOYEN DANS LE BERRY OCCIDENTAL

Au Sud de Châteauroux, les sédiments tertiaires commencent à

1. Sur cet abaissement du niveau des cours d'eau dans la Champagne berrichonne, voir De Grossouvre. *Régime des eaux en Berry*. Id. *Rapport aménagement et conservation des eaux*, p. 2, 27-31. Un phénomène d'assèchement analogue a été signalé pour la campagne de Caen. Voir Bigot. *Assèchement rég. calc. environs de Caen*, cartes du réseau hydrographique de la campagne de Caen, état actuel et état ancien.

2. Voir De Grossouvre. *Second rapport aménagement et conservat. eaux*, notamment p. 11, 16 et 20.



VALLÉE DE LA BOUZANNE, PRÈS DE VELLES.

Plate et sans berges, modelée dans les argiles de Brenne, elle est en voie de surimposition.



VALLÉE DE LA BOUZANNE, PRÈS DE CHABENET.

Le viaduc permet d'apprécier l'encaissement de la vallée, surimposée dans des calcaires compacts.

cher des phénomènes hydrologiques déjà signalés,
qués : on a fait remarquer que le niveau des ruisse
vières de la Champagne de Bourges paraissait s'abaiss
des siècles [1] ; l'Yèvre a autrefois porté bateau jusqu'à
a incriminé les curages, trop fréquents à notre époque,
seaux facilement envahis par des alluvions que leurs
fisent plus à entraîner. Ne serait-il pas plus rationnel de
pour ainsi dire, la cause profonde du phénomène,
coïncider avec les dissolutions chimiques et les effondre
s'ensuivent dans les couches de calcaires lithographiques

Considérée sous ce nouvel aspect, la région des calc
graphiques, qui est la vraie Champagne berrichonne,
sécurité en ce qui concerne son alimentation en eau ;
tation ne dépend pas seulement de la régularité des pr
atmosphériques ; elle est encore à la merci des phénomè
solution qui se passent dans les profondeurs du sol [2] ;
conditions atmosphériques actuelles se maintiennent,
pagne berrichonne, aujourd'hui pourvue d'eau, est cepe
instance de sécheresse.

II. — LES CALCAIRES DU JURASSIQUE MOYEN DU BERRY OCCIDENTAL

Au Sud de Châteauroux, les sédiments tertiaires comm



VALLÉE DE LA BOUZANNE, PRÈS DE VELLES.

Plate et sans berges, modelée dans les argiles de Brenne, elle est en voie de surimposition.



VALLÉE DE LA BOUZANNE, PRÈS DE CHABENET.

Le viaduc permet d'apprécier l'encaissement de la vallée, surimposée dans des calcaires compacts.

recouvrir les dépôts secondaires. Plus on s'avance dans la direction du Sud-Ouest, plus cette pellicule tertiaire, qui d'abord se montrait à l'état de lambeaux, devient continue : entre la vallée de la Claise et celle de la Creuse, elle occupe toute la Brenne; au Sud de la vallée de la Creuse, elle masque à peu près partout, excepté dans les vallées, la série des affleurements secondaires qui s'appuient directement sur les roches cristallines du Massif central ; la couverture tertiaire est constituée par des sables granitiques et par des argiles qui proviennent, en partie, de la décomposition des calcaires secondaires sous-jacents.

Ces calcaires apparaissent dans les vallées ; on voit se succéder, dans la vallée de la Creuse, à l'aval de Saint-Gaultier, les calcaires bathoniens, calloviens, oxfordiens ; dans la vallée de l'Anglin et dans les vallées des rivières subordonnées à l'Anglin, depuis la Sonne au Nord-Est jusqu'à l'Allemette et à la Benaize à l'Ouest, les calcaires bathoniens et calloviens se montrent tour à tour. On saisit ainsi, dans les vallées, la succession des couches disposées en auréoles, que les dépôts tertiaires masquent sur les plateaux [1]. En même temps que les calcaires apparaissent, les flancs des vallées se garnissent de sources ; les vallées deviennent des lieux de sources, et ces sources sont des résurgences vauclusiennes, comme il est naturel dans une région de calcaires fissurés.

Il ne semble pas que ces sources obéissent, dans leur réapparition, à l'action de niveaux imperméables sous-jacents : sous les calcaires à entroques du bajocien, que les calcaires oolithiques bathoniens surmontent, les argiles du lias supérieur plongent ; mais elles descendent avec rapidité dans les profondeurs du sol ; elles s'inclinent vers la région parisienne proprement dite, c'est-à-dire vers le Nord, mais aussi vers l'Ouest : on est auprès de l'aire d'ennoyage du détroit poitevin. Sans doute les calcaires fissurés du jurassique moyen reposent sur un niveau argileux imperméable ; mais il suffit de s'éloigner un peu du rebord du Massif central pour les voir constituer une masse absorbante très épaisse, dans laquelle aucun niveau marneux ou argileux important ne s'intercale ; et c'est cependant du milieu de cette masse perméable que jaillissent les sources égrenées aux flancs des vallées.

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuilles 132* (Châtellerault), *133* (Châteauroux), *144* (Aigurande).

La vallée de la Creuse entre Saint-Gaultier et Le Blanc.

Si, dans une seule vallée, on examine les altitudes des points d'émergence, on constate que ces altitudes sont diverses, mais décroissantes de l'amont vers l'aval [1]. La vallée de la Creuse, par exemple, entame, depuis Saint-Gaultier jusqu'à Tournon-Saint-Martin, des calcaires de différents étages compris entre le bathonien et l'astartien. Les sources sont particulièrement abondantes dans l'oolithe batho-



Fig. 36. — Répartition des sources le long de la vallée de la Creuse, entre Saint-Gaultier et Ruffec, et le long de la vallée du ruisseau du Brion.

A, alluvions granitiques, argilo-quartzeuses. Les parties du croquis laissées en blanc et comprises entre les lambeaux d'alluvions granitiques correspondent à des affleurements de calcaires compacts. — Échelle : 1 : 160 000.

nienne, entre Saint-Gaultier et Scoury ; la vallée du ruisseau du Brion, affluent de gauche de la Creuse, qui est ouverte, elle aussi, au Sud-Est de Ciron, dans l'oolithe bathonienne, présente de nombreuses sources. Le long de la vallée de Creuse, à l'aval de Scoury et jusqu'à Tournon-Saint-Martin, les sources continuent à jalonner la vallée de la Creuse ; mais elles s'espacent. Si l'on estime l'altitude de la nappe souterraine d'après les altitudes des points d'émergence, on constate que la surface de la nappe souterraine est à la cote 102

1. P. et Ch. *Indre. Arr. Ouest* (Le Blanc). Tableau récapitulatif des sources, et carte des sources.

à l'amont de Saint-Gaultier ; elle n'est plus qu'à la cote 95 à l'aval de Chitray ; elle est à la cote 80 entre Ruffec et Ciron. Sur le même parcours le thalweg de la Creuse s'incline de 96 mètres, à Saint-Gaultier, jusqu'à 80 mètres, à Ruffec. Le niveau superficiel de la nappe souterraine s'incline à l'Ouest, comme le thalweg, et sa pente paraît en constant accord avec la pente des eaux courantes dans la vallée de la Creuse. Au Nord et au Sud de la vallée de la Creuse, les sources jaillissent à des altitudes croissantes, à mesure qu'on s'éloigne du cours d'eau originel : au Nord-Est de Saint-Gaultier, le long du ruisseau des Chézeaux, une source jaillit à l'altitude de 109 mètres ; au Sud-Est de Ciron, les sources qui donnent naissance au ruisseau du Brion sourdent à 125 mètres.

On est en droit de conclure qu'autour de la vallée de la Creuse, étant donné la nature des sédiments et l'inclinaison des couches, la présence d'une nappe souterraine alimentant les sources ne saurait s'expliquer par l'action d'une couche imperméable. L'eau qui glisse par les fentes des calcaires fissurés descend en profondeur et imbibe la base de ces calcaires à la manière d'une éponge ; au-dessus de la région imbibée se forme une nappe, toujours prête à s'écouler, dont l'équilibre est commandé par l'altitude des eaux courantes dans les vallées. Il est probable que cette nappe élevée s'alimente dans les régions humides sous-jacentes : *elle fait appel aux réserves profondes par un phénomène de capillarité*[1] ; l'eau rappelée lentement des profondeurs vient sans cesse remplacer celle qui s'écoule par les sources à l'air libre. De là la constance de la température, la constance du débit, en dépit des variations saisonnales des précipitations atmosphériques, enfin la limpidité des eaux, qui sont les caractères communs à toutes ces sources[2].

Si incomplets que soient les renseignements que nous avons pu recueillir sur la profondeur des puits creusés de part et d'autre de la vallée moyenne de la Creuse, ils témoignent cependant que, même sur les plateaux, en dépit de la nature calcaire du sous-sol,

1. Sur le mouvement de l'eau dans les roches perméables, sous l'influence de la capillarité, voir DAUBRÉE. *Eaux souterr. ép. actuelle*, I, p. 16. On peut considérer que les calcaires compacts du bajocien, du bathonien, de l'oxfordien, les calcaires lithographiques du séquanien jouissent d'abord de la *perméabilité en grand* (DAUBRÉE. *Ouvr. cité*, p. 16-17), c'est-à-dire de celle qui résulte non de la porosité de la roche, mais des diaclases et des fissures de retrait traversant la roche, et aussi de la *capillarité* qui contribue à élever l'eau au-dessus de son niveau hydrostatique normal.

2. Cette théorie serait difficilement acceptable, si les couches perméables se présentaient avec un fort pendage ; mais, dans le Sud et le Sud-Ouest du bassin parisien, les couches du jurassique moyen sont faiblement inclinées au Nord.

la nappe d'eau à laquelle on puise n'est pas très éloignée de la surface du sol et que son niveau est en étroits rapports avec l'altitude des eaux courantes dans les vallées voisines : dans le canton de Saint-Gaultier, le puits le plus profond atteint 50 mètres ; dans celui du Blanc, la profondeur maxima est 52 mètres. Ce ne sont pas là des profondeurs comparables à celles qu'on a coutume de rencontrer dans les pays crayeux ; elles restent sensiblement inférieures à celles qui ont été signalées pour les puits des plateaux picards.

Un dernier point demeure obscur : pourquoi les sources se montrent-elles particulièrement nombreuses entre Saint-Gaultier et Scoury ? En rapprochant une carte des sources et une carte géologique détaillée, on serait tenté d'attribuer cette différence de répartition à une différence dans la nature des affleurements : à l'amont de Scoury, la Creuse quitte l'oolithe bathonienne et s'engage dans les calcaires calloviens. Mais la différence entre ces couches est dans les faunes, non dans la texture minéralogique : bathoniens ou calloviens, ce sont toujours les mêmes calcaires oolithiques, traversés de grandes fissures. Pour entrevoir l'explication du phénomène, il faut envisager moins les couches absorbantes que les couches plus jeunes étendues sur elles [1].

Au Nord de la partie du cours de la Creuse comprise entre Saint-Gaultier et Le Blanc, les sables granitiques, descendus du Massif central, se sont étalés en une vaste nappe qui constitue le sous-sol de la Brenne. Cette nappe paraît atteindre son maximum d'épaisseur et d'imperméabilité à l'Ouest du méridien de Méobecq ; c'est à l'Ouest de cette ligne que la dépression d'origine structurale, comblée dans la suite par les alluvions miocènes, présentait sa plus grande profondeur. A l'Est de cette ligne, les dépôts miocènes sont moins argileux ; ils se présentent plutôt à l'état de lambeaux que sous forme de couverture continue ; ils n'empêchent pas les précipitations atmosphériques de se glisser dans les calcaires sous-jacents et d'y venir alimenter la nappe souterraine. En Brenne au contraire, les dépôts argilo-sableux forment, au-dessus des calcaires, une nappe protectrice quasi ininterrompue ; les eaux de pluie ne peuvent s'engouffrer dans le sous-sol qu'aux rares endroits où les calcaires apparaissent à l'état d'îlots, au milieu de la mer des argiles et des sables ; une moindre alimentation superficielle de la masse absorbante, dans la Brenne, amène un moins grand nombre de résurgences dans la vallée de la Creuse. La source de Fontgom-

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 133* (Châteauroux).

baud fournit de cette affirmation une preuve complémentaire : c'est une source dont le débit moyen par 24 heures est d'environ 100 mètres cubes ; elle jaillit dans une région où les plateaux calcaires, dans lesquels la vallée de la Creuse est entaillée, sont désormais dépouillés de tout manteau imperméable de nature argilo-sableuse.

Vallée de l'Anglin et vallées affluentes.

Ces considérations sont confirmées par les constatations que permet un examen attentif de la vallée de l'Anglin et des vallées affluentes, Abloux, Sonne et Allemette. Les vallées de ces différents cours d'eau, aussitôt qu'elles ont échappé au Massif central, sont principalement creusées dans les calcaires à entroques du bajocien et dans l'oolithe bathonienne ; dans la vallée de la Sonne, les calcaires font leur apparition à l'amont de Luzeret ; à partir de Prissac, la vallée de l'Abloux est tout entière creusée dans les calcaires ; c'est un peu avant le confluent de l'Abloux qu'on voit, dans la vallée de l'Anglin, les calcaires affleurer sur toute la hauteur des versants ; dans la vallée de l'Allemette, ils se montrent à partir de Château-Guillaume. Dès qu'apparaissent les calcaires, les sources se font fréquentes aux flancs des vallées ; en se succédant d'amont en aval, elles dessinent des lignes d'affleurement qui sont parallèles aux méandres que décrivent les rivières. Dans chaque vallée les points d'émergence sont à des altitudes décroissantes de l'amont vers l'aval ; les sources qui jaillissent dans les vallées subordonnées sont à des altitudes croissantes, à mesure qu'on s'éloigne, sur l'une ou l'autre rive, du thalweg collecteur, c'est-à-dire du thalweg de l'Anglin. Dans les deux cas, il y a corrélation entre les cotes des points d'émergence de l'eau souterraine et l'altitude des eaux courantes dans le thalweg voisin. Enfin, de même que la vallée de la Creuse, la vallée de l'Anglin et celles de ses affluents sont encadrées par des plateaux recouverts d'un manteau argilo-sableux ; ces argiles et ces sables ont même origine que les dépôts analogues de la Brenne : ce sont des argiles provenant de la décomposition sur place des sédiments jurassiques et des terrains argilo-sableux de transport, venus du Massif central.

L'explication de ces sources qui apparaissent à flanc de vallées est donc la même, puisque les conditions géologiques sont identiques, que celle des sources de la vallée de la Creuse. Les sources proviennent d'une nappe souterraine dont le niveau est commandé par

le niveau des eaux courantes dans les vallées. Toutefois, il faut introduire ici des nuances, qui distinguent la région de l'Anglin de celle de la Creuse : dans la région de l'Anglin, on est plus près du Massif central ; les argiles toarciennes, subordonnées aux calcaires bajociens et bathoniens, sont enfouies moins profondément ; elles peuvent faciliter la formation de la nappe d'eau souterraine qui alimente les sources. En outre, la fréquence plus grande des sources témoigne que la nappe souterraine s'alimente plus facilement. L'alimentation plus facile s'explique par la discontinuité des lambeaux tertiaires, mais aussi par leur plus grande perméabilité : à la différence de ce qui se passe en Brenne, ici les sables dominent sur les argiles ; les sables sont constitués par des débris clastiques plus lourds que ceux qui constituent les argiles ; les débris quartzeux constitutifs des sables se sont déposés en plus grande abondance dans la région drainée par l'Anglin, parce qu'elle est plus voisine de leur lieu d'origine, le Massif central.

La vallée de la Creuse, celle de l'Anglin et celles de ses affluents, partout où les rivières entament les calcaires du jurassique moyen, présentent des conditions hydrologiques analogues à celles qu'on a signalées dans la région des calcaires lithographiques. Mais, dans la région de la Creuse et de l'Anglin, ces conditions n'apparaissent pas avec la même continuité que dans les pays de calcaires lithographiques ; elles ne se manifestent que dans quelques vallées ; c'est que sur les plateaux compris entre les vallées à sources vauclusiennes des sédiments tertiaires s'étalent ; ces sédiments donnent naissance à des phénomènes hydrologiques différents que nous analyserons dans la suite.

III. — LES RÉGIONS A CRÊTES MONOCLINALES DANS LE SUD ET DANS L'EST

Les talus monoclinaux du Sud et leurs abords.

Les marnes et argiles du lias moyen et supérieur affleurent au fond des vallées, dans le Sud-Ouest du Berry. Ces couches, susceptibles de former niveau d'eau, sont en grande partie recouvertes par les sables granitiques. Il arrive qu'au contact des deux formations une source naît : les eaux superficielles, infiltrées dans la masse des sédiments argilo-sableux qui recouvrent les plateaux, reparais-

sent dans la vallée voisine, sur les flancs de laquelle les argiles liasiques affleurent.

A l'Est de la vallée de l'Indre, les couches liasiques ne peuvent plus jouer pareil rôle. Soit que l'étalement des alluvions granitiques miocènes n'ait point eu, dans le Sud et le Sud-Est du Berry, la même ampleur que dans la Brenne et son voisinage immédiat, soit que l'érosion ait déblayé ces matériaux de transport, postérieurement à leur dépôt, les affleurements liasiques demeurent actuellement sans couverture protectrice et les eaux courantes les ont ravinés. Sur la rive droite de l'Indre-Igneray, de l'Arnon, du Cher-Marmande, les argiles toarciennes s'alignent en côtes d'origine monoclinale ; au pied des côtes les marnes du lias moyen sont étalées ; les eaux courantes se sont plus ou moins déplacées à leur surface, pendant le façonnement des vallées monoclinales ; elles ont en partie voilé les argiles d'un tissu léger d'alluvions. Au delà des affleurements toarciens, dans la direction du Nord, commence la plate-forme que nous avons désignée sous le nom de plateau jurassique ; à sa surface affleurent d'abord les calcaires à entroques du bajocien, puis les calcaires oolithiques du bathonien. Ces masses calcaires ne constituent pas pour le talus argileux un couronnement ; autrefois elles ont dû se dresser comme une muraille verticale au-dessus des croupes argileuses plus molles. Mais les phénomènes de dénudation agissent depuis longtemps sur la plate-forme jurassique ; ils ont peu à peu réduit la hauteur de la muraille calcaire qui se dressait au-dessus des argiles : les calcaires viennent se terminer maintenant en biseau à la surface des argiles ; celles-ci, au voisinage du sommet de la côte, ne sont plus recouvertes que par une mince pellicule calcaire.

Cette évolution des formes topographiques a son retentissement sur la distribution des niveaux d'eau dans la région sud-orientale du Berry. Les couches liasiques, imperméables en général, ne peuvent jouer le rôle de couches absorbantes ; les eaux ruissellent à leur surface et vont alimenter les rivières qui coulent au pied du talus toarcien. La faible épaisseur des calcaires qui les surmontent, au voisinage de la crête du talus, ne leur permet plus de jouer leur rôle de niveau d'eau. Elles ont pu jouer ce rôle autrefois : au moment où le versant rasant constitué par les calcaires n'avait pas encore vu son altitude diminuée, les côtes toarciennes pouvaient être des lieux de sources : malgré l'inclinaison des couches au Nord, des suintements devaient se produire suivant la ligne de contact entre calcaires jurassiques et argiles liasiques.

Pour retrouver des sources, il faut maintenant s'éloigner des talus monoclinaux, soit dans la direction du Nord, soit dans celle du Sud. Au Sud, les eaux recommencent à jaillir, quand on atteint les calcaires à gryphées qui affleurent à la base du lias inférieur, ou quand on rencontre la ligne de contact entre le calcaire infraliasique ou calcaire pavé et les marnes triasiques. Ce sont les cas qui se présentent, au Sud de Charenton, dans la vallée de la Marmande ; à l'Est du Châtelet, près de la vallée du Portefeuille[1] ; au Sud de la vallée de l'Igneray, dans le voisinage de Nohant-Vicq[2].

Dans la direction du Nord, il faut parcourir d'assez grandes distances avant de retrouver des lignes de sources importantes. Parallèlement aux talus monoclinaux s'étend une bande d'isolement qui sépare de la région hydrologique des calcaires lithographiques la région des sources égrenées au pied du Massif central. Une lecture même sommaire de la carte géologique détaillée renseigne sur cette anomalie apparente : au Nord des talus monoclinaux s'étalent des nappes d'alluvions granitiques, mélangées à des argiles à chailles. Les eaux ou bien séjournent sous forme de mares à la surface de la couverture imperméable, quand le sous-sol est trop compact pour qu'elles puissent s'y glisser, ou bien s'infiltrent, quand le sous-sol est plus spécialement sableux ; elles donnent alors naissance deci de-là à des suintements. Les nappes qui alimentent les puits traduisent cette irrégularité dans l'imperméabilité du sous-sol ; tantôt elles sont toute proches du sol : dans la commune de Maisonnais la profondeur moyenne des puits est comprise entre 5 et 10 mètres : dans celle de Saint-Pierre-des-Bois la profondeur moyenne est de 5 mètres ; dans celle de Bannegon, de 8 mètres ; dans celle de Vernais, de 9 mètres ; tantôt elles se rencontrent à des profondeurs qui étonnent en pays argileux : dans la commune d'Ids-Saint-Roch les puits ont en moyenne 20 mètres de profondeur, dans celle de Touchay ils ont de 15 à 30 mètres[3]. Tous ces chiffres ne sont que des chiffres moyens, ce sont les seuls que nous ayons eus à notre disposition ; leur caractère de moyennes masque les vraies différences d'altitude qu'on aurait plus nettement dégagées avec des chiffres bruts. Ils témoignent néanmoins que dans les communes précédemment citées, qui toutes ont pour sous-sol les marnes du

1. P. et Ch. *Cher. Arr. Sud* (Saint-Amand). Tableau récapitulatif des sources ; carte des sources.

2. P. et Ch. *Indre. Arr. Ouest* (Le Blanc). Tableau récapitulatif des sources ; carte des sources.

3. P. et Ch. *Cher. Arr. Sud* (Saint-Amand). Tableau récapitulatif et carte des sources.

lias moyen et supérieur recouvertes d'alluvions granitiques, les nappes d'eau souterraines sont discontinues et locales ; *ce sont en réalité des poches d'eau situées à des altitudes irrégulières.*

Disposition zonée des sources dans le Berry oriental.

Entre la vallée de l'Allier, continuée par celle de la Loire, à l'Est, et, à l'Ouest, la vallée de l'Auron en amont de Dun, au Sud-Est d'une ligne tirée de Nérondes à Dun, la carte géologique détaillée montre que les couches sédimentaires, depuis le rhétien jusqu'à l'oxfordien, affleurent en auréoles régulièrement concaves au Nord-Ouest. Nulle part les sédiments tertiaires ne viennent masquer cette ordonnance sur de grandes étendues. Les couches présentent vers le Nord-Ouest une inclinaison un peu plus forte que celle qu'on observe dans le Berry méridional. Les eaux courantes ont sculpté dans ces couches des dépressions monoclinales moins amples, mais plus continues que celles qui limitent au Sud le plateau jurassique. Le régime des nappes souterraines traduit ces particularités tectoniques et topographiques.

Les différentes couches absorbantes qui affleurent de l'Est à l'Ouest ou, si l'on considère l'ordre de superposition des couches, de bas en haut, sont successivement les calcaires infraliasiques, le calcaire bleu à gryphées, qui correspond au lias inférieur et dont les bancs sont puissants, les calcaires du bajocien et ceux du bathonien inférieur, enfin les calcaires de l'oxfordien-callovien. Si on considère plus spécialement les deux principales couches absorbantes, la masse du calcaire bleu à gryphées et celle des calcaires bajociens-bathoniens, on voit s'interposer entre elles les deux niveaux puissants de marnes et d'argiles qui représentent le lias moyen et le lias supérieur.

Compare-t-on une carte de la répartition des sources avec la carte géologique détaillée [1], on constate que *la présence de sources concorde généralement avec celle d'affleurements calcaires* ; on ne manque pas d'être frappé, en outre, de *l'alignement de ces sources du Nord-Est au Sud-Ouest,* parallèlement à la direction des lignes qui limitent sur la carte les différents affleurements. Non seulement les sources sont plus particulièrement fréquentes au milieu même des

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 135* (Saint-Pierre). P. ET CH. *Cher. Arr. Centre* (Bourges). Carte des sources pour la subdivision de Sancoins.

bandes calcaires, mais *la profondeur moyenne des puits est faible* dans toutes les communes dont l'étendue est limitée aux régions calcaires : les puits sont creusés seulement à 10 ou 15 mètres au-dessous du niveau superficiel du sol. Phénomène au premier abord extraordinaire, si on songe que les calcaires où sont creusés ces puits sont des calcaires fissurés et que les eaux pluviales y trouvent mille fentes où se glisser pour descendre aux profondeurs.



Fig. 37. — Répartition des sources dans les calcaires du lias, le long de la vallée du Sagonin.

a^2 alluvions récentes ; l^4, marnes du lias supérieur ; l^3, calcaires marneux et marnes du lias moyen ; l^2, calcaires à gryphées du lias inférieur ; l^1, calcaire infraliasique. Les flèches indiquent la direction du pendage des couches. Les chiffres placés entre parenthèses indiquent le débit des sources par heure, en litres. — Échelle : 1 : 80 000.

Une première zone orientale de sources se présente dans la région des affleurements calcaires de l'infralias : ces sources, tantôt s'égrènent le long de la ligne de contact entre le calcaire et les couches imperméables du trias sous-jacent, tantôt jaillissent au flanc d'une

vallée entaillée dans le calcaire, que la vallée soit parcourue par un cours d'eau ou soit une vallée sèche. De Neuilly-en-Dun jusqu'au delà de Veraux, une seconde série de sources s'aligne parallèlement à la première : ces sources jalonnent d'abord la vallée du Sagonin jusqu'au delà de Sagonne, puis elles continuent à se succéder jusqu'à Veraux ; elles sortent toutes de croupes taillées dans les calcaires bleus à gryphées. Au delà de cette ligne hydrologique, dans la direction de l'Ouest, on n'aperçoit, pendant un temps, aucune trace d'écoulement des nappes souterraines ; la carte géologique détaillée montre que cette absence de sources coïncide avec l'apparition des argiles du lias moyen et supérieur ; elles constituent dans la topographie un talus qui, à l'Est d'Ignol, se déroule du Nord au Sud ; sur les pentes de ce talus les eaux de pluie ruissellent, sans pénétrer profondément dans le sol. Mais, à l'Ouest d'une ligne tirée d'Ignol à Chaumont, les sources reparaissent en bandes parallèles aux lignes de contact des affleurements : une auréole de sources se dessine à la surface des calcaires du bajocien et du bathonien inférieur ; une seconde, plus occidentale, s'esquisse, aux environs de Lugny-Bourbonnais et de Cornusse, dans le complexe des calcaires oxfordiens et calloviens.

La seule irrégularité qu'on constate dans cette *répartition zonée des lignes de sources* s'observe dans la région de Saint-Aignan et d'Augy-sur-Aubois : on y remarque une série d'émergences dont l'alignement n'est pas aussi régulier que celui des sources plus septentrionales ou plus occidentales. La carte géologique donne la clef de cette irrégularité apparente : il s'agit bien encore de sources sorties des calcaires infraliasiques et des calcaires à gryphées ; mais ces affleurements calcaires n'occupent plus, topographiquement, une place régulière ; ils sont plus orientaux que les affleurements contemporains qu'on observe dans le voisinage ; ce sont des témoins des couches liasiques, attardés vers l'Est ; grâce à l'existence d'une faille Nord-Sud, dont la lèvre orientale est la lèvre abaissée, les couches liasiques ont été, autour de Saint-Aignan et d'Augy, respectées par l'érosion, tandis qu'au Nord et au Sud elles disparaissaient, et les sédiments témoins sont maintenant encadrés entre deux lignes d'affleurements triasiques, à l'Est et à l'Ouest.

Cette exception apparente éclaircie à la lumière des bouleversements tectoniques, il reste à expliquer la réapparition si régulière des eaux souterraines au milieu de divers terrains calcaires, que leur nature perméable devrait faire jouer comme masses absorbantes et non comme terrains de résurgences.

Leur émergence au milieu de bancs calcaires.

L'explication sera limitée à une seule des lignes de sources, car elle est valable pour les autres. De ces lignes on choisit la plus constante en direction : c'est celle des sources qui s'échelonnent, depuis Sagonne jusqu'à Neuilly-en-Dun, le long de la vallée du Sagonin. Le Sagonin est un ruisseau qui rejoint l'Auron, sur la rive droite, au voisinage de Bannegon ; la direction de sa vallée est parallèle à celle des limites d'affleurement des bandes jurassiques ; la vallée est une vallée monoclinale : son versant oriental est constitué par les calcaires bleus à gryphées, son versant occidental par les marnes du lias moyen ; au voisinage du thalweg les marnes du lias moyen affleurent par la tranche ; c'est au contraire sur *le dos* des affleurements du calcaire à gryphées que le thalweg est installé ; il faut donc imaginer qu'à l'Est du Sagonin le versant plongeant de la vallée est constitué par le plan supérieur de stratification du strate supérieur du calcaire bleu ; si on passe du versant plongeant au versant rasant, on voit au contraire affleurer les strates du calcaire bleu par la tranche. Remarquons d'abord que les sources échelonnées le long de la vallée du Sagonin jaillissent toutes à proximité du thalweg, sur le versant oriental. Considérons ensuite, du côté de l'Est, le versant rasant ; les eaux de pluie s'y infiltrent d'abord verticalement, grâce aux diaclases qui recoupent les bancs calcaires ; mais, quand elles parviennent au voisinage d'un plan de stratification, elles ont une tendance à glisser suivant ce plan de stratification, qui plonge dans la direction du thalweg du Sagonin ; on peut imaginer ainsi une série de nappes souterraines superposées qui, dans les profondeurs, se meuvent au Nord-Nord-Ouest, suivant l'inclinaison des couches. Il suffit alors qu'une entaille verticale soit pratiquée dans la masse des strates calcaires, perpendiculairement aux lignes d'affleurement ; cette entaille recoupe les plans inclinés sur lesquels glissent les nappes d'eau profonde ; des sources jaillissent aux points de recoupement. Ce sont des entailles de cette nature que font, sur le versant plongeant, les vallons latéraux subordonnés au thalweg du Sagonin ; ces vallons recoupent les strates perpendiculairement aux lignes d'affleurement et parallèlement à la direction du pendage ; ils sont par suite des lieux de sources (fig. 38).

La profondeur des puits dans la région confirme cette hypo-

thèse ; *malgré le caractère perméable des calcaires, la profondeur des puits se maintient entre 8 et 10 mètres* ; cela prouve que la nappe d'alimentation n'est pas très profonde ; mais, étant donné l'inclinaison des strates, cela prouve encore que tous les puits ne s'alimentent pas à la même nappe ; ils atteignent des nappes différentes, dont chacune correspond, si on se déplace d'Est en

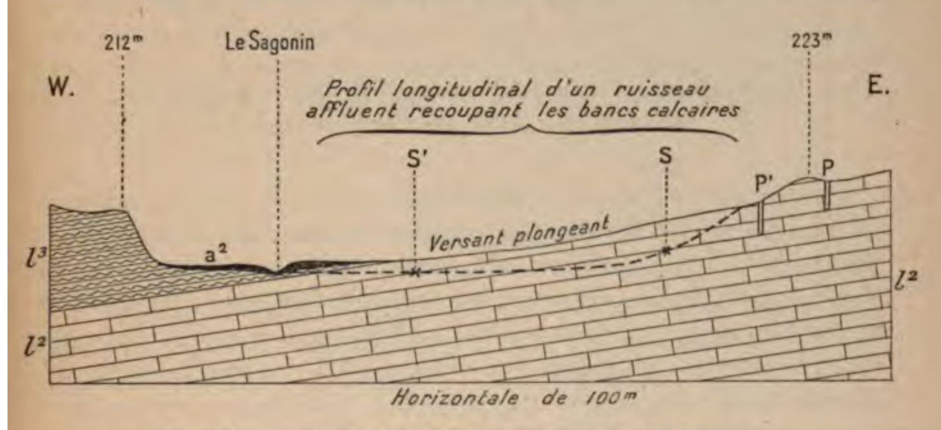


FIG. 38. — Coupe schématique, passant au S. de Sagonne.

a², alluvions ; l³, marnes du lias ; l², calcaires à gryphées. S, S', sources jaillissant dans un vallon latéral. P et P', puits creusés dans la région du versant rasant. Échelles : 1 : 20 000 (L.) et 1 : 5 000 (H.).

Ouest, à un plan de glissement qui est superposé au précédent et à qui est superposé le suivant. Les puits atteignent des nappes où l'eau, loin d'être au repos, est au contraire en mouvement ; quand on la puise, on la saisit, pour ainsi dire, au moment où elle progresse sur le chemin des profondeurs.

La même explication est valable pour les différentes lignes de sources qu'on rencontre au Sud-Est et au Nord-Ouest de la vallée du Sagonin : elles se groupent, en général, au voisinage des vallées, en lignes parallèles aux lignes d'affleurements. Un exemple, aussi caractéristique que celui des sources échelonnées sur le versant oriental de la vallée du Sagonin, est fourni par une ligne de sources symétriquement disposées, au voisinage du thalweg d'un ruisseau affluent de l'Airain ; ce ruisseau s'écoule à l'Ouest de Croisy et d'Ourouer-les-Bourdelins ; son thalweg est orienté du Nord-Est au Sud-Ouest ; il est creusé dans des *calcaires oolithiques bajociens* ; une série de sources importantes, qui débitent de 100 à 500 litres à l'heure, s'échelonnent de l'amont à l'aval sur le versant oriental de sa vallée.

S'il se présente quelques exceptions à la règle générale que nous avons établie, il faut en chercher la raison dans une dérogation à la disposition régulière, en zones parallèles, des différents affleurements liasiques ou jurassiques. Cette dérogation est d'ordinaire due à des failles qui, abaissant inégalement les compartiments de l'écorce, amènent, aidées par une érosion subséquente, la réapparition de couches triasiques au milieu des couches liasiques.

Multiplicité et pente d'écoulement des nappes d'eau souterraines dans le Berry oriental.

Un régime hydrologique différent de celui qui est général dans la région des calcaires lithographiques règne dans la région où affleurent en bandes successives, rapprochées les unes des autres et disposées concentriquement, les couches des étages liasiques et médiojurassiques. C'est dans l'Est du Berry que ce régime présente ses caractères les plus nets : par rapport à la ligne d'horizon, les couches sont plus inclinées que dans la Champagne, et les sédiments tertiaires ne les masquent pas aussi fréquemment qu'au voisinage immédiat du Massif central. La répartition des lignes de sources à une certaine distance l'une de l'autre, leur parallélisme avec les lignes qui, sur la carte géologique, limitent les affleurements des différents étages permettent d'imaginer l'existence de plusieurs groupes de nappes souterraines ; chacun de ces groupes correspond à une des masses perméables absorbantes et leur ensemble plonge au Nord-Ouest, comme les couches qui collectent les eaux de chacun de ces groupes. Les résurgences se produisent dès qu'un thalweg, généralement subordonné à une vallée monoclinale, recoupe une des nappes souterraines, c'est-à-dire *dès que le profil en long de ce thalweg présente une inclinaison plus grande que celle des couches au milieu desquelles il s'est creusé.*

IV. — LE PLATEAU CRÉTACÉ ET SON REBORD MÉRIDIONAL

Au Nord du plateau jurassique, se dresse le talus crétacé : son origine est la même que celle des talus liasiques, qui marquent, au Sud, la limite du plateau jurassique ; mais son hydrologie est particulière. Les talus monoclinaux du Sud ne sont,

à aucun degré, des lieux de sources, *ils sont des pentes de ruissellement*. L'eau suinte sur le talus crétacé ; des profondeurs du sol, en filets discrets, l'eau jaillit un peu partout ; c'est que les couches géologiques de l'infracrétacé sont variées ; couches absorbantes et couches imperméables se succèdent en alternant. Le talus crétacé se prolonge depuis Sancerre jusqu'à la Brenne ; au point de vue topographique, on y a établi une distinction entre la partie orientale et la partie occidentale ; il faut conserver cette distinction au point de vue hydrologique : les conditions hydrologiques ne sont pas les mêmes sur le talus crétacé à l'Est et à l'Ouest de la vallée du Cher.

Le talus crétacé à l'Est de la vallée du Cher.

A l'Est de la vallée du Cher[1], les sédiments infracrétacés sont très variés. Du sommet à la base, quand leur succession est complète, ils affleurent, sur le talus, dans l'ordre suivant :

Argile à silex (résidu de la craie turonienne et sénonienne).
Marnes à ostracées. . . . } Cénomanien.
Sables de Vierzon. . . . }
Craie glauconieuse.. . . }
Sables de la Puisaye. . . } Albien.
Argiles de Myennes.. . . }
Sables et grès ferrugineux. }
Sables et argiles bariolés. Barrémien.

Cette succession[2] laisse pressentir l'existence possible de trois niveaux d'eau : celui qui est formé par les argiles bariolées est inconstant, il se rencontre seulement par places ; ceux auxquels les argiles de Myennes et les marnes à ostracées donnent naissance ont une plus grande continuité. Au pied du talus crétacé, un quatrième niveau d'eau se dessine ; il est plus important que les précédents : le talus ne se dresse pas tout d'un jet au-dessus de la Champagne berrichonne ; les couches jurassiques du kimméridien et du portlandien lui constituent comme un socle ; le kimméridien est constitué par des marnes qu'on reconnaît au premier coup d'œil, grâce

1. P. ET CH. *Cher. Arr. Nord* (Vierzon). État statistique des sources. Carte des sources. Rapport de l'ingénieur ordinaire.
2. Dans le tableau ci-dessus le néocomien a été omis, à cause de sa faible épaisseur (5 mètres de *calcaire à spatangues* à la montée de Sancerre, sur la rive gauche de la Loire) et de sa faible extension dans la direction de l'Ouest (dernier affleurement à Subligny près Vailly). Voir DE LAPPARENT. *Géologie*, p. 1305.

à leur richesse en débris d'*Exogyra virgula* ; le portlandien est calcaire ; il se présente sous la forme de bancs, fissurés perpendiculairement au plan de stratification ; sur les fronts de carrières, l'aspect des calcaires portlandiens rappelle celui des calcaires lithographiques de la Champagne ; le contact entre la couche absorbante, calcaires portlandiens, et la couche imperméable, argiles kimméridiennes, est jalonné par une ligne de sources. A dire vrai, on n'observe parfois qu'un contact entre sables bariolés du barrémien et argiles kimméridiennes ; mais, dans ce cas, il n'y a rien de changé au point de vue hydrologique : une ligne de suintements se présente encore au-dessus des argiles ; les sables comme les calcaires absorbent l'eau. Dans l'horizon des sables bariolés, il arrive qu'un facies argileux se substitue localement au facies sableux ; alors les argiles infracrétacées renforcent l'imperméabilité des argiles jurassiques et le niveau d'eau remonte jusqu'au contact entre argiles barrémiennes et sables ferrugineux de l'albien.

Le contact entre deux couches d'inégale perméabilité se produit, dans le cas présent, sur le flanc d'un talus, où affleurent par leur tranche des couches entassées les unes au-dessus des autres ; l'apparition des sources n'est plus alors en rapport étroit avec l'apparition des vallées ; *en plan la ligne des sources se moule sur la ligne festonnée que dessinent les avancées du talus vers le Sud et ses reculs vers le Nord.* Relève-t-on les altitudes de sources qui paraissent localisées au contact des argiles kimméridiennes et des couches perméables qui les surmontent, ou les profondeurs des puits qui paraissent s'alimenter à la nappe d'eau arrêtée au-dessus de ces mêmes argiles ? On constate que la nappe d'alimentation des sources et des puits présente des altitudes décroissantes de l'Est à l'Ouest.

	Altitude de la surface de l'eau ou des points d'émergence.
Puits de Crézancy	300 m.
Puits d'Humbligny	297
Puits de Menetou-Salon	212
Sources voisines de Menetou-Salon	212 184
Sources voisines de Saint-Georges-sur-Moulon	193 175

Avec moins de certitude, mais cependant avec quelque apparence de vérité, on peut vérifier que le contact entre les argiles kimméridiennes et la couche perméable qui leur est immédiatement super-

posée varie dans le même sens et se trouve, aux différents points qui viennent d'être cités ou dans leur voisinage immédiat, à des cotes peu différentes de celles qu'atteint le niveau d'eau.

		Altitude du contact entre la couche perméable[1] et la couche imperméable.
au Nord de Crézancy.	$\frac{P}{K}$	310-300 m.
à Humbligny.	$\frac{A}{K}$	300 m.
au voisinage de Morogues.	$\frac{A}{K}$	250 m.
au voisinage de Menetou-Salon.	$\frac{P}{K}$	213-210 m.
au voisinage de Saint-Georges-sur-Moulon.	$\frac{P}{K}$	190 m.

Nappe aquifère et ligne de contact entre couches inégalement perméables sont soumises à la même pente générale vers l'Ouest que la surface topographique dessinée par la crête actuelle du talus crétacé.

Aussi bien les faits que nous venons de grouper n'autorisent-ils pas une conclusion exclusive de toute autre explication : dans le voisinage des puits ou des sources que nous avons choisis pour notre démonstration, il en est d'autres qui s'alimentent à des nappes d'altitude sensiblement différente. Mais entre ce dernier fait et les précédents il n'y a pas contradiction ; on peut avoir recours en effet à deux autres explications, dont l'une précise le rôle des argiles kimméridiennes, dont l'autre est complémentaire de la première. On peut admettre d'abord que la nappe d'eau qui surmonte les argiles kimméridiennes est soumise, comme la surface supérieure de ces couches argileuses, à des dénivellations dont on pourra démêler la succession régulière, quand seront mieux connus les phénomènes tectoniques qui ont accidenté la région comprise entre Sancerre et la vallée du Cher ; en outre, il est possible qu'au-dessus et au-dessous du niveau que nous considérons comme principal il y ait une série d'autres niveaux locaux, dont la répartition est infiniment délicate à déterminer.

Sans doute nous ne pouvons établir de façon indiscutable le bien-

1. A = Albien ; P = Portlandien ; K = Kimméridien. Le *calcaire portlandien* manque en certains points du talus crétacé ; il a été raviné par places, avant le dépôt des sédiments infracrétacés. Dans le tableau ci-dessus on lui a substitué, à deux reprises, comme couche perméable, les *sables albiens*, simplement parce qu'il faisait défaut aux points où les cotes ont été relevées. Les cotes ont été relevées à l'aide du baromètre anéroïde.

fondé de nos explications ; mais elles paraissent plus vraisemblables encore, si l'on songe à l'allure des couches crétacées. Dans le voisinage immédiat de Sancerre, elles sont fortement inclinées au Nord-Ouest ; la direction de leur pendage demeure la même, quand on se dirige de l'Est à l'Ouest, mais leur inclinaison diminue. Sur le talus les couches affleurent par la tranche et l'eau ruisselle plus rapidement qu'elle ne ruissellerait à la surface de plateaux ondulés : si l'on considère une quantité déterminée de pluie, cette eau de pluie donnera sur le talus, à superficie égale, une proportion d'eau d'infiltration moindre et une proportion d'eau de ruissellement plus grande qu'à la surface d'un plateau faiblement ondulé ; cette première raison explique déjà le faible débit des sources qu'on rencontre sur les flancs du talus crétacé[1]. Il y a plus : les couches absorbantes qui affleurent sur le talus et qui sont surtout des couches sableuses sont encadrées entre des couches imperméables, argiles kimméridiennes et marnes à ostracées ; elles sont inclinées au Nord : il y a chance dès lors pour que la plus grande partie des eaux d'infiltration soit entraînée dans cette direction, et il y a vraisemblance qu'elles vont constituer au centre de la région parisienne des réserves d'eau profonde ; l'eau qui suinte au flanc des coteaux compris entre Sancerre et la vallée du Cher ne représente alors qu'une faible partie de l'eau absorbée par les couches crétacées.

La région comprise entre le talus crétacé et la Sologne.

Au delà du talus crétacé, une autre partie des eaux d'infiltration réapparaît cependant. Toute la région située au Sud-Est d'une ligne tirée de Pierrefitte à Concressault n'est pas revêtue du manteau d'argile à silex, qui, au delà et jusqu'aux affleurements de la Sologne proprement dite, constitue le sol superficiel ; c'est le Pays Fort, le pays de Vailly et de Jars. Là, les couches crétacées apparaissent successivement sur les versants des vallées ; elles affleurent même sur les plateaux : la forte inclinaison des strates, relevés dans la direction du Sud-Est, a permis aux phénomènes d'érosion de s'exercer plus vigoureusement qu'au voisinage de la vallée du

1. Entre 10 et 50 mètres cubes par 24 heures, en période de hautes eaux, dans les communes de Crézancy, Humbligny, Morogues, Menetou-Salon. Exception pour une source de la commune de Menetou-Salon, dont le débit, en hautes eaux, a été estimé à 690 mètres cubes par 24 heures. P. ET C. *Cher. Arr. Nord* (Vierzon). État statist. sources et puits.

Cher; les lignes de thalweg se sont enfoncées dans le sol, et l'argile à silex, si elle s'est formée, a été balayée presque en même temps.

Certaines des couches imperméables que nous avons signalées précédemment affleurent sur les versants des différentes vallées : c'est d'abord l'argile de Myennes, puis, plus au Nord, les marnes à ostracées. Les vallées s'orientent en majorité au Nord-Ouest, les eaux courantes étant attirées par le niveau de base de la Loire ou celui du Cher et la direction de leur écoulement ayant été commandée par l'inclinaison de la surface structurale, qui était la même que celle des couches. Dès lors *les sources se succèdent sur les flancs des vallées* ; elles se groupent de deux façons, suivant qu'on envisage ou les niveaux d'eau successifs ou bien un même niveau d'eau : dans le premier cas, elles se succèdent du Sud-Est au Nord-Ouest, sur les versants de chaque vallée, et de l'amont à l'aval elles correspondent à des niveaux d'eau créés par des couches de plus en plus jeunes ; dans le second cas, on les suit d'Est en Ouest, d'une vallée à l'autre ; si on les joint entre elles, on obtient des courbes qui dessinent les mêmes sinuosités que les lignes d'affleurement des strates, et les points d'émergence situés sur la même courbe peuvent être considérés comme correspondant à un même niveau d'eau.

Ce double schéma de la distribution des sources dans le Pays Fort montre encore une fois que l'écoulement des eaux souterraines est sans doute fonction de la superposition des couches perméables et des couches imperméables, mais qu'il l'est aussi des bouleversements subis par les couches, postérieurement à leur dépôt. Il permet d'individualiser, au point de vue de l'hydrologie, la région du Pays Fort : comme dans la Champagne, comme dans la région entre Auron et Loire-Allier, les vallées sont, dans le Pays Fort, des lieux de sources. Mais, dans la Champagne, l'eau est rappelée des profondeurs par une sorte de phénomène de capillarité et le niveau de la nappe d'alimentation des sources est commandé par le niveau de l'eau courante dans les vallées de la région ; dans le Berry oriental, l'eau souterraine est ramenée au jour en pleine masse absorbante, par un arrêt brusque de sa descente en profondeur ; cet arrêt brusque est dû au travail de l'érosion par les eaux courantes, qui ont buriné des entailles dans les plans de glissement de l'eau souterraine. Dans le Pays Fort il n'y a pas arrêt brusque et rappel à l'air libre des eaux souterraines en pleine masse absorbante : les lignes de thalweg s'abaissent dans le même sens, mais plus rapidement,

que le plan supérieur des couches imperméables ; *il y a émergence d'eau souterraine au voisinage des points où le profil en long d'un cours d'eau recoupe une couche imperméable.*

Il faut ajouter que, du côté de l'Ouest, ces conditions se retrouvent sensiblement analogues jusqu'à la vallée du Cher, partout où l'argile à silex seule recouvre les sédiments infracrétacés. L'unique différence qu'on remarque est peut-être le moins grand nombre des sources. Il est vraisemblable que cette diminution est due à une moindre alimentation superficielle : l'argile à silex, sans être complètement imperméable, laisse cependant filtrer moins d'eau que les sables infracrétacés ou la craie glauconieuse cénomanienne.

L'uniformité se retrouve complète entre la région d'argile à silex et celle d'où l'argile à silex est absente, si on ne considère que les puits : les plus grandes profondeurs atteintes par les puits ne dépassent guère 30 mètres [1]. Le sol du plateau compris entre le talus crétacé et la limite méridionale de la Sologne est un sol humide : à ne considérer que la répartition des ressources en eau, il offre partout des conditions favorables à la dissémination des établissements humains.

Le talus crétacé à l'Ouest de la vallée du Cher.

Lorsqu'on a franchi la vallée du Cher, mais surtout lorsqu'on a laissé à l'Est la région de Graçay, le talus crétacé diminue de hauteur, et en même temps sa structure géologique se simplifie. Les niveaux variés de l'infracrétacé n'existent plus ; les couches cénomaniennes viennent reposer d'abord sur les argiles du kimméridien, puis, à l'Ouest de Vatan, directement sur les calcaires astartiens. Les sables et les grès, dont elles se composent en majeure partie, forment les collines aux formes légères et à la parure boisée qui dominent à peine le plateau jurassique.

Les conditions hydrologiques changent, en même temps que la nature des affleurements [2]. Une première constatation frappe : entre

1. Commune d'Assigny, 33 mètres ; commune de Sury-ès-Bois, 25 mètres ; commune de Vailly, 15 mètres ; commune de Thou, 15 mètres ; commune de Jars, 40 mètres ; commune du Noyer, 20 mètres ; commune de Villegenon, 15 mètres ; commune de Dampierre-en-Crot, 14 mètres ; commune d'Ivoy-le-Pré, 22 mètres ; commune de Presly-le-Chétif, 10 mètres ; commune d'Allogny, 5 mètres. D'après P. et Ch. *Cher. Arr. Nord* (Vierzon). Carte des sources.

2. P. et Ch. *Indre. Ingénieur en chef* (Châteauroux). Tableau récapitulatif des sources et carte des sources.

la vallée du Fouzon et Vatan les argiles du kimméridien affleurent sous les sables de Vierzon et la craie glauconieuse ; on s'attendrait à trouver une ligne de sources au contact de la craie et des argiles, ou tout au moins au contact des sables et de la craie glauconieuse dans laquelle les lits de marnes sont parfois abondants. On ne peut faire concorder, après examen de la carte des sources dans le département de l'Indre, aucune ligne de résurgences avec la ligne de contact des sédiments crétacés et jurassiques ou des sables et de la craie glauconieuse. Au Sud de Vatan, on trouve toutefois quelques sources ; leur débit est faible ; elles sont placées sur les flancs ou aux points d'origine des vallées de ruisseaux qui sont affluents du Fouzon ; ces sources jaillissent des argiles kimméridiennes. On s'explique à la rigueur leur apparition : d'une part, les argiles kimméridiennes sont entremêlées de lits de lumachelles qui peuvent jouer localement le rôle de couches absorbantes ; et de l'autre, l'inclinaison générale des couches vers le Nord-Ouest se complique localement d'un léger pendage au Sud-Ouest : la région de Vatan est en effet voisine de Graçay et doit être considérée comme synclinale par rapport au pli de Graçay, orienté Nord-Ouest-Sud-Est et qui la limite vers le Nord.

Toutefois la carte des sources qu'il nous a été donné de consulter n'est pas la preuve irrécusable d'une absence complète de sources entre le jurassique et le crétacé : elle ne fait mention que des sources dont le débit ordinaire est supérieur à $0^l,25$ par minute. Il est possible que des suintements, d'un débit inférieur à ce chiffre, signalent l'apparition de la craie glauconieuse ou des sables de Vierzon. Mais, même cette hypothèse admise, il reste que l'on se trouve en présence de sources à très faible débit. Les documents dont nous avons disposé sont insuffisants pour renseigner sur l'existence et l'allure d'une nappe qui logiquement doit exister, mais dont les jaillissements sont certainement de faible importance ; à défaut d'un relevé des points d'émergence, une liste des profondeurs de puits observées en des endroits nombreux et voisins les uns des autres pourrait permettre une conclusion ; cette liste nous a fait défaut.

De la vallée de l'Herbon jusqu'à Sougé, par contre, les sources s'alignent avec régularité, au voisinage des vallées, du Nord-Est au Sud-Ouest ; on en trouve une d'ordinaire au point d'origine des cours d'eau qui se dirigent vers le Nord et qui appartiennent au réseau hydrographique du Fouzon ; ces sources sont plus spécialement nombreuses autour de Levroux. La carte géologique montre qu'elles jaillissent des calcaires astartiens. Les rivières et ruisseaux

qui drainent la région crétacée comprise entre la Champagne de Châteauroux et d'Issoudun et la basse vallée du Cher, ont franchi, par érosion régressive, le talus formé par les affleurements crétacés : les thalwegs ont maintenant leur point d'origine dans les calcaires lithographiques ; les phénomènes hydrologiques qui sont caractéristiques de la Champagne se reproduisent autour de ces thalwegs : rappelées des profondeurs, les eaux souterraines se groupent autour d'eux ; une nappe d'alimentation s'établit, dans le voisinage de chaque vallée, à une altitude commandée par l'altitude des eaux courantes. Si l'apparition d'un talus dans le relief est signalée, à l'Est comme à l'Ouest de la vallée du Cher, par l'apparition d'une ligne de sources, les causes qui amènent la résurgence des eaux souterraines sont différentes dans l'un et l'autre cas : le caractère imperméable des argiles kimméridiennes est seul en cause à l'Est de la vallée du Cher ; à l'Ouest, l'apparition des sources au pied du talus est corrélative d'une évolution plus avancée du réseau hydrographique.

Le plateau crétacé aux confins de la Touraine.

Les différences hydrologiques s'accusent dans le Berry septentrional entre l'Ouest et l'Est, quand on étudie la région comprise au Nord du talus crétacé, entre Loire, Indre et Cher : le pays de Valençay, d'Écueillé, de Châtillon-sur-Indre, de Montrésor, où des plateaux boisés, au sous-sol d'argile à silex, sont encadrés par des vallées de plus en plus blanches et ensoleillées, mène par transitions jusqu'en Touraine ; dans ce pays, au voisinage de la Champagne berrichonne, on ne voit plus affleurer, comme à l'Est, dans le pays de Jars et de Vailly, les couches infracrétacées ; elles sont en profondeur, recouvertes par les dépôts cénomaniens ; ce qu'on voit apparaître au-dessus des sables de Vierzon, ce sont les marnes à ostracées ; elles sont surmontées de la craie tuffeau, dont l'épaisseur augmente à mesure qu'on s'avance dans la direction du Nord. Ce complexe, qu'on peut analyser seulement dans les vallées, disparaît sur les plateaux, où il est masqué par l'argile à silex et le limon.

Un régime de sources s'établit, en relations logiques avec la nature des affleurements : une partie de l'eau qui ruisselle sur les plateaux se glisse à travers le limon et l'argile à silex et s'arrête à la surface des marnes à ostracées ; au contact, des sources affleurent le long

des vallées ; la vallée du Nahon jusqu'à Valençay, celles de ses affluents sont ainsi parsemées de sources qui s'échappent à flanc de coteau ; certaines donnent naissance à un ruisselet assez abondant, dès son origine, pour faire tourner un moulin. Dans la région voisine de la vallée du Nahon, en amont de Valençay, la profondeur des puits se ressent, elle aussi, du voisinage d'une couche imperméable, faiblement distante de la surface du sol ; l'eau est facile à atteindre, bien qu'on se trouve dans un pays de craie ; en se déplaçant, sur la carte, du Sud-Ouest au Nord-Est, on relève les profondeurs suivantes pour les puits :

à Heugnes.	6 m.
à Jeu-Maloches.	22
à l'Ouest de Gehée, près de la source du ruisseau des Beaunes.	19
à Baudres.	13
à Poulaines.	3 à 2

Les puits sont d'autant moins profonds qu'on s'éloigne de la haute vallée du Nahon, dans la direction du Sud ou dans celle du Nord-Est ; dans l'une et l'autre, on a chance en effet de rencontrer le niveau des marnes à ostracées de moins en moins loin de la surface du sol : dans la région les couches se relèvent au Sud et au Nord-Est.

Les marnes à ostracées plongent au Nord ; elles disparaissent à leur tour du flanc des vallées, au Nord d'une ligne tirée de Valençay à Palluau ; la craie turonienne apparaît alors sous l'argile à silex. Dans sa masse blanche les cavernes se creusent et les eaux s'infiltrent ; on s'en aperçoit à la profondeur des puits ; dans le canton de Châtillon, plusieurs puits descendent jusqu'à 60 mètres et le plus profond atteint 75 mètres[1] ; ce sont là des profondeurs qui dépassent celles des puits creusés dans les calcaires jurassiques de la région du Blanc et de Saint-Gaultier[2]. Néanmoins il y a encore concordance, dans la région de la craie turonienne, comme dans celle des calcaires jurassiques, entre les lignes de thalweg et les lignes de sources.

Mais il faut chercher de cette répartition des sources une explication différente de celle qui vaut pour la Champagne berrichonne. La craie turonienne est perméable, mais l'étage turonien n'est pas uniquement crayeux[3] : à la base du sous-étage inférieur ou *ligérien*,

1. Comparer ces chiffres avec ceux qui sont cités dans Demangeon. *La plaine picarde*, p. 145-149 ; rapprocher Id. *Ibid.*, fig. 13.
2. 52 mètres dans le canton du Blanc, 50 mètres dans celui de Saint-Gaultier.
3. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 121* (Valencay), légende. De Grossouvre. *Terrain crétacé...*, p. 512.

on rencontre la craie marneuse ; au-dessus vient la craie micacée ou *tuffeau de Touraine*, épaisse de 20 à 30 mètres dans le Sud-Ouest du bassin parisien ; les couches qui surmontent la craie micacée et qui constituent le sous-étage *angoumien* sont un mélange de craie et de marnes. De là un régime de sources propre à la Touraine et qui diffère, à cause de l'apparition de niveaux argileux successifs, du régime des sources dans le Berry calcaire.

Ce voisinage de la craie turonienne est un détail qui permet d'individualiser le Nord-Ouest du Berry par rapport au Nord-Est. Dans l'Est, le plateau que limite, au Sud, le talus crétacé est un plateau couvert par endroits d'argile à silex, et où les vallées sont creusées dans les couches variées de l'infracrétacé : l'eau y ruisselle en surface, elle jaillit aussi des profondeurs ; en bordure de ce pays, où l'humidité est bien distribuée, les sables et les argiles granitiques de la Sologne apparaissent ; on est désormais en présence d'un sol compact : l'eau ruisselle en surface, coule dans les thalwegs, ou bien s'arrête dans les étangs, mais elle ne s'infiltre pas ; l'humidité demeure superficielle et excessive. Dans l'Ouest, au contraire, on voit succéder à un pays où la réapparition des eaux profondes obéit à certaines règles et qui sont constantes, un pays où leur réapparition est soumise à des règles différentes, mais encore constantes ; entre les marches boisées du Berry et les gâtines tourangelles, on ne voit pas s'interposer un pays où le régime des eaux profondes est irrégulier et précaire comme dans la Sologne.

V. — LES RÉGIONS DE ROCHES CRISTALLINES

Précarité des ressources en eau dans ces régions.

Au Nord du Berry calcaire, les terrains crétacés constituent une zone de terrains humides, où l'eau souterraine est abondante et où son écoulement à l'air libre n'est pas étroitement dépendant des variations saisonnales de la pluie. Au Sud du Berry calcaire, au delà des affleurements liasiques et triasiques, une autre zone d'humidité apparaît : elle correspond aux premières pentes du Massif central ; l'hydrologie n'y est plus la même que dans les terrains crétacés : ce sont les nappes phréatiques qui dominent ; la faible profondeur des nappes d'eau souterraines et leur grand nombre ont

pour conséquences *la multiplication des points d'écoulement et l'inconstance des débits*.

Ces phénomènes s'observent distinctement dans le canton de Sainte-Sevère[1] ; ce canton, situé dans la partie Sud-Orientale du département de l'Indre, comprend la région drainée par la haute vallée de l'Indre et les vallées des ruisseaux affluents ; le nombre considérable des cours d'eau suffirait déjà, à lui seul, à marquer la nature imperméable du sous-sol. Dans ce canton les puits sont d'ordinaire peu profonds : leur profondeur est le plus souvent de 5 mètres, elle ne dépasse pas généralement 25 mètres ; jamais l'eau n'y est très abondante : les puits suffisent à peine aux besoins de l'alimentation pendant les périodes d'humidité et ils tarissent, pour la plupart, pendant la sécheresse : c'est qu'aussi bien il en est peu qui s'alimentent à une véritable nappe d'eau ; ce sont les eaux d'infiltration qui les approvisionnent directement ; dès lors les variations du niveau de l'eau y sont nécessairement fonction de la quantité des pluies. Quant aux sources, elles sont fort nombreuses ; mais le débit de chacune est si faible qu'il est à peine appréciable : l'eau suinte plutôt qu'elle ne sourd. Encore ces suintements ne se produisent-ils guère que pendant la saison humide ; ils cessent, pour la plupart, au cours des mois d'été.

Ces phénomènes s'expliquent : schistes et granites, qui constituent le sous-sol, fournissent, comme produits de décomposition, des sables argileux ou des argiles graveleuses. Ces débris arénacés constituent une couche absorbante, superposée au sous-sol imperméable ; cette couche absorbante est trop peu épaisse pour qu'il puisse se former, à sa base, une nappe d'eau étendue, capable d'alimenter des sources à débit constant. En dehors de la nappe phréatique très mince, qui s'étale dans la zone de contact entre terrains cristallins et produits de décomposition superficielle, des poches d'eau peuvent prendre naissance par places : des diaclases hachent les granites et les schistes ; elles permettent aux eaux de ruissellement de descendre à une certaine distance, au-dessous de la couche des débris arénacés ; les eaux peuvent ainsi s'accumuler en plus grande quantité sur certains points ; les poches d'eau locales ainsi formées sont exceptionnelles ; elles ne sont jamais très éloignées de la surface du sol, car les diaclases n'ouvrent pas aux eaux d'infiltration des chemins susceptibles de les conduire aux grandes profondeurs. Il est, par suite,

1. P. ET CH. *Indre. Ing. en chef* (Châteauroux). Tableau récapitulatif des sources. Carte des sources.

difficile que des réserves se constituent telles qu'elles présentent un écoulement régulier et pérenne.

Sources pérennes dans les régions de roches cristallines.

Toutefois, lorsque les débris argilo-sableux nés de la décomposition des roches cristallines ont été accumulés par les eaux courantes en puissants dépôts alluvionnaires, ils peuvent absorber et retenir assez d'eau pour que de leur masse jaillissent de belles sources. Ce cas se produit aux environs de Montluçon[1] ; à l'amont de la ville, la vallée du Cher change d'aspect : elle était jusqu'alors étroite et profonde, les roches cristallines étreignaient les eaux courantes ; subitement la vallée s'élargit, la rivière pénètre dans une zone d'effondrement allongée du Sud au Nord ; elle peut s'y permettre une liberté d'allures qui lui était précédemment interdite. Au point où la vallée cesse d'être encaissée et où l'élargissement commence, le Cher a jadis abandonné une très grande quantité d'alluvions ; les restes de ces dépôts d'alluvions anciennes, qui subsistent encore aujourd'hui, encadrent la vallée actuelle du Cher, au Sud de Montluçon. A la base de ces alluvions anciennes jaillissent six sources importantes, dont les débits en eaux moyennes s'échelonnent depuis 20 mètres cubes jusqu'à 120 mètres cubes par 24 heures. La couche imperméable qui ramène à l'air libre les eaux infiltrées dans les alluvions anciennes est constituée soit par le granite, soit par les dépôts argileux provisoirement désignés, sur la carte géologique au 1 : 80 000, sous le nom de *sidérolithique*.

Ce cas n'est pas susceptible d'être généralisé : il n'y a que les rivières originelles qui aient été autrefois capables d'accumuler de grandes quantités d'alluvions et il a fallu, d'autre part, des circonstances particulières pour qu'en certains points ces dépôts demeurent à l'abri du travail des agents d'érosion. Cependant il peut exister, dans les régions où affleurent les schistes cristallins, des sources pérennes, sans que soit nécessaire pour cela la présence de dépôts argilo-sableux puissants. Dans le voisinage d'Éguzon, on voit une série de sources se localiser le long de la vallée de la Creuse ainsi que le long des vallées des ruisseaux qui rejoignent la Creuse à gauche, le ruisseau de la Clavière notamment. Dans toute cette ré-

1. P. et Ch. *Allier. Arrond. Ouest* (Montluçon). Rapports des conducteurs. Carte des sources.

gion, la carte géologique ne porte pas l'indication de la moindre plaque de graviers des plateaux ; seuls des micaschistes et des gneiss affleurent ; mais ces micaschistes et ces gneiss ont été plissés : le plissement qui les a affectés et dont ils conservent aujourd'hui la trace était orienté Sud-Sud-Ouest-Nord-Nord-Est : sa direction est parallèle, en gros, à celle du thalweg du ruisseau de la Clavière. Le pendage des couches a, par suite, une direction perpendiculaire à celle de la ligne du thalweg ; en d'autres termes, l'inclinaison des lits schisteux est, sur l'un des flancs du pli anticlinal, au Sud-Est et, sur l'autre flanc, au Nord-Ouest[1].

Ces constatations vont permettre d'imaginer comment naissent les sources alignées parallèlement aux vallées[2]. Les eaux qui tombent sur les plateaux que limitent les vallées s'infiltrent entre les feuillets des micaschistes et des gneiss : ces feuillets affleurent par leurs tranches ; les eaux glissent en profondeur, en suivant le plan de contact entre deux feuillets successifs ; elles continueraient à descendre si aucune circonstance ne contribuait à les ramener à l'air libre ; mais, sur les versants des vallées, c'est encore par la tranche que micaschistes et gneiss affleurent ; étant donné l'inclinaison des feuillets qui constituent les roches, l'eau qui s'est infiltrée à la surface des plateaux vient sourdre sur les flancs d'une vallée ou d'un de ses vallons latéraux. Cette eau n'a pas parcouru un long chemin sous terre ; aussi sa température demeure voisine de la température extérieure et atteint en moyenne 10°. D'autre part, les micaschistes et les gneiss sont assez rapidement saturés ; le débit des sources est par suite limité : le débit de la plus abondante est de 11 mètres cubes en 24 heures ; pendant la même durée, le débit de la moins abondante est un peu supérieur à 1 mètre cube.

Berry perméable et Berry imperméable.

De toutes parts la région calcaire, qui est la région la plus étendue et la mieux individualisée du Berry à tous points de vue, est entourée de pays humides. Au Nord, l'alternance régulière de couches perméables, sables, craie, voire argile à silex, et de couches imperméables ramène au voisinage de la surface les eaux d'infiltration ; au Sud, la présence continuelle d'un substratum imperméable

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 144* (Aigurande).
2. P. ET CH. *Indre. Ing. en chef* (Châteauroux). Carte des sources.

sous une faible couche de débris empêche les mêmes eaux de fuir trop loin en profondeur. Sans doute, ces pays humides ne se ressemblent pas complètement : ceux du Sud en particulier se distinguent en ce qu'ils sont soumis à une précarité saisonnale qui n'est pas sans inconvénients pour l'alimentation des groupements humains : il faut parfois remplacer l'eau des puits et celle des sources par l'eau des mares. Mais pays du Nord et pays du Sud se ressemblent sur ce point que leurs régimes hydrologiques s'opposent à celui du pays calcaire : le pays calcaire est aujourd'hui plus régulièrement approvisionné ; mais cet approvisionnement manque, si l'on peut dire, de sécurité ; ce ne sont pas les variations saisonnales qui le menacent : les nappes de réserve auxquelles puisent les sources sont assez profondes pour que les variations saisonnales se neutralisent avant de les atteindre ; mais la répartition de ces nappes de réserve peut être modifiée par les phénomènes de dissolution souterraine qui sont de règle en pays calcaire. Les changements d'altitude superficielle dans les nappes d'eau souterraines sont momentanés, quand ils sont dus à l'irrégularité des précipitations atmosphériques ; ils sont durables, quand ils ont pour cause les phénomènes de dissolution chimique qui minent le sous-sol des pays calcaires. On peut, à ce point de vue, opposer les terrains de gneiss et de micaschistes du Sud du Berry aux plateaux calcaires de la Champagne ; ceux-là sans doute ne présentent que des ressources hydrologiques précaires ; ces ressources sont à la merci de la sécheresse ; mais leur précarité n'est jamais que momentanée, elle cesse avec la pluie. Les ressources des plateaux calcaires paraissent plus sûres, elles ne sont pas moins précaires ; mais leur précarité est à longue échéance : quand elle apparaît, ce n'est ni pour quelques semaines, ni pour une saison, c'est pour une durée de temps qu'on ne saurait limiter.

VI. — L'HYDROLOGIE DES SÉDIMENTS D'ÂGE TERTIAIRE

Des sédiments d'origine continentale se sont superposés, pendant le tertiaire et seulement par places, aux calcaires, marnes et argiles dont les affleurements constituent le plateau jurassique. Quand cette superposition s'est produite, les eaux de ruissellement et les eaux courantes avaient déjà commencé leur œuvre de sculpture ; partout où ils se sont étendus, les dépôts tertiaires ont interrompu cette œuvre : ils ont substitué, au moins pour un temps, à un cer-

tain mode d'usure un autre mode qui leur est propre. De même en hydrologie : ils ont superposé à l'hydrologie caractéristique des couches jurassiques une hydrologie différente et qui leur est particulière.

Les calcaires lacustres.

Les premiers en date des sédiments tertiaires sont les calcaires lacustres ; ils sont étalés localement, en larges nappes, au-dessus des couches médiojurassiques ou suprajurassiques. Ces calcaires sont compacts ; souvent ils prennent l'aspect carié ; ils deviennent parfois très caverneux. Par leur structure même ils ont une tendance à l'imperméabilité ; mais des diaclases interrompent la continuité de leur masse et fournissent des chemins aux eaux d'infiltration. Fréquemment, dans les parties inférieures du dépôt, le calcaire passe à une sorte de tuf marneux, et à ce tuf succèdent des argiles de couleur variable ; elles isolent le calcaire proprement dit des couches jurassiques qui lui servent de soubassement. Cette disposition a son importance pour l'hydrologie : *les eaux qui s'infiltrent dans le calcaire lacustre s'arrêtent en profondeur au point où elles rencontrent la couche argileuse subordonnée aux masses calcaires*. Un niveau d'eau constant a chance de s'établir au contact du calcaire et des argiles sous-jacentes. Ce niveau d'eau ne joue pas toujours de la même façon ; deux exemples vont le prouver.

Au voisinage du confluent du Cher et de l'Arnon, les calcaires lithographiques de l'astartien et les marnes kimméridiennes disparaissent sous un lambeau de calcaire lacustre ; on voit affleurer le calcaire lacustre entre la vallée de l'Arnon, à l'Ouest, et celle de l'Yèvre, à l'Est ; au Sud, les couches jurassiques réapparaissent vers Limeux, Preuilly, Morthomiers, La Chapelle-Saint-Ursin ; au Nord, les dépôts de calcaire lacustre font une pointe dans la vallée du Barangeon, jusqu'au voisinage de Vouzeron. Ce lambeau tertiaire a été morcelé par trois thalwegs : ceux de l'Yèvre, du Cher et de l'Arnon.

Si on compare la carte des sources de cette région[1] avec la carte géologique[2], on constate que les sources qui jaillissent du calcaire lacustre ne sont pas très nombreuses ; elles se répartissent le long de la vallée du Cher, d'une part, et de l'autre, sur le pourtour du

1. P. ET CH. *Cher. Arr. Nord* (Vierzon). Carte des sources.
2. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 122* (Bourges).

lambeau calcaire. Aucune source n'est signalée dans l'intervalle compris entre les différentes vallées, non plus que dans l'intervalle compris entre l'une de ces vallées et les limites de l'affleurement.

La comparaison des cotes d'altitude auxquelles sont situés les points d'émergence avec les cotes du thalweg du Cher, dans le voisinage, permet des conclusions sur la nature de la nappe d'alimentation. Les points d'émergence de trois sources, qui jaillissent sur la rive gauche du Cher, entre Quincy et le pont de Chaillot, sont à l'altitude de 111 et de 110 mètres. A Quincy, le thalweg du Cher est à la cote 105 mètres; au pont de Chaillot, à la cote 101^{m},71. Les trois sources que nous avons considérées paraissent provenir d'une même nappe d'eau; le niveau superficiel de cette nappe d'eau est à une altitude supérieure à celle du thalweg du Cher; il y a vraisemblance qu'elle est sans relation avec le niveau hydrostatique général de la région.

Il faut rapprocher des sources qui jaillissent le long de la vallée du Cher celles qui jalonnent le pourtour de l'affleurement de calcaire lacustre. Les points d'émergence de ces dernières sont aux altitudes suivantes[1] :

Région Sud :	source au Sud de Lury.	116 m.
	source au Sud-Est de Quincy.	115
	source au Sud-Est de Mehun.	125
Région Nord :	source à l'Est de Foëcy (rive droite de l'Yèvre).	110
	source entre Vouzeron et Saint-Laurent (rive gauche du Barangeon).	125

Il serait désirable de pouvoir représenter par des courbes l'allure superficielle de la nappe d'eau emprisonnée sous le calcaire lacustre et à laquelle ces sources s'alimentent. Pour cette représentation un grand nombre de chiffres seraient nécessaires, qui exprimeraient les profondeurs de puits très rapprochés les uns des autres. A défaut d'une représentation détaillée, contentons-nous d'une indication générale. Il y a apparence qu'on se trouve en face d'une nappe unique; elle repose sur les masses argileuses subordonnées aux calcaires lacustres. Le calcaire lacustre s'est déposé sur une surface primitivement exondée et sculptée par les eaux courantes, puis envahie en certains points par des eaux lacustres; les parties du dépôt qui se sont actuellement conservées occupent des régions originairement déprimées par rapport aux régions voisines; on peut les imaginer comme des sortes de cuvettes locales. La surface de con-

1. P. et Ch. *Cher. Arr. Nord* (Vierzon). État stat. des sources.

tact entre les argiles, qui sont à la base de l'étage, et les couches calcaires, qui les surmontent, reproduit cette disposition ; il en est de même de la nappe d'eau localisée dans la zone de contact. Revenons au cas particulier qui nous occupe : c'est dans la partie basse de la cuvette que se sont établis les thalwegs du Cher et de l'Yèvre : le thalweg du Cher s'est enfoncé dans la masse calcaire ; au cours de l'approfondissement, le plafond de la vallée a dépassé le niveau occupé par la nappe des eaux souterraines ; des sources ont alors jailli sur les flancs de la vallée. Leurs points d'émergence sont plus bas que ceux des sources qui jalonnent le pourtour de la formation lacustre : c'est qu'à partir du thalweg du Cher le plan superficiel de la nappe souterraine se relève de tous les côtés, comme la ligne de contact entre argiles et calcaires. Sur le pourtour du lambeau de calcaire lacustre, l'eau souterraine jaillit, parce que les eaux de ruissellement et les eaux courantes ont, grâce à leur travail d'usure, ouvert des brèches dans les bords relevés de la cuvette où jadis se sont entassés les calcaires lacustres.

On sent très bien le caractère hypothétique de l'explication qui vient d'être présentée : l'étude d'un nouvel exemple donnera à cette explication un peu plus de certitude. Le calcaire lacustre couvre, dans le Sud-Est du département du Cher[1], une partie du plateau qui s'étend entre la vallée de l'Auron et celle du Cher ; au Sud, le dépôt lacustre cesse en deçà d'une ligne menée de Verneuil à La Celle-Bruère ; au Nord, il est grossièrement limité par une ligne qui joindrait Dun-le-Roi à Saint-Germain-des-Bois et ce dernier village à la vallée du Cher, au point où est bâti le hameau de La Grande-Roche. De toutes parts le calcaire lacustre est environné de sédiments plus anciens que lui : au Sud, on voit les dépôts calloviens disparaître sous le dépôt tertiaire ; au Nord, au seul aspect de la carte, on imagine les calcaires lithographiques se dégageant lentement de la couverture de sédiments lacustres, qui les a masqués tout d'abord ; à l'Est comme à l'Ouest, les sédiments lacustres n'atteignent pas jusqu'aux vallées actuelles ; la représentation qu'en donne la carte géologique permet de se les figurer comme encastrés dans le substratum jurassique, évidé lui-même à l'endroit où ils se sont déposés.

Cette plaque de calcaire lacustre, dont la superficie est d'environ 195 kilomètres carrés, n'est traversée par aucun cours d'eau ; c'est un lambeau de l'écorce terrestre où le drainage n'est pas en-

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 134* (Issoudun).

core organisé : à l'Ouest de Dun-sur-Auron en effet et au Nord du village de Contres, s'étendent des marais appelés *marais de Contres* ; leur superficie est estimée à 896 hectares ; en 1902, une partie de cet espace seulement était desséchée et livrée à la culture[1]. Dans l'ensemble de communes qui se partagent la superficie de cette plaque de calcaire lacustre, le tableau des sources de l'arrondissement de Saint-Amand[2] signale seulement quatre sources ; ces sources sont situées sur le territoire des communes Sud-Occidentales : trois dans la commune de Saint-Loup-des-Chaumes et une dans la commune d'Uzay-le-Venon ; leur débit est très faible : les trois sources de la commune de Saint-Loup débitent ensemble 3 mètres cubes par 24 heures ; la source de la commune d'Uzay débite 12 mètres cubes par 24 heures. La nappe aquifère subordonnée au calcaire lacustre serait mal connue, si l'on ne possédait sur elle que les renseignements fournis par les sources. Il faut, pour l'étudier plus complètement, avoir recours aux puits.

Les puits creusés dans la plaque de calcaire lacustre n'ont qu'une faible profondeur : cette profondeur varie entre 4 et 25 mètres. On a essayé, d'après les profondeurs de puits repérées dans chaque commune, de reconstituer l'altitude superficielle de la nappe d'eau à laquelle les puits s'alimentent. On a relevé les noms des communes et les cotes qui correspondent aux puits de chacune d'elles ; en partant du Nord, on a suivi le pourtour des affleurements du calcaire lacustre ; on s'est dirigé d'abord au Sud-Est ; la dernière commune mentionnée est la plus voisine du centre du lambeau calcaire ; on a dressé de cette façon le tableau suivant :

Communes.	Profondeur des puits.	Altitude du plan superficiel de la nappe[3].
Saint-Germain-des-Bois.	10 à 20 m.	163 m.
Parnai.	4 à 13	156
Uzay-le-Venon.	20 m.	163
Saint-Loup-des-Chaumes.	10 à 15	157
Chavannes.	15 à 25	145
Séruelles.	10 à 15	158
Contres.	9 m.	163

1. P. et Ch. *Cher. Ing. en chef* (Bourges). Rapport pour l'inspection générale 1903.
2. P. et Ch. *Cher. Arr. Sud* (Saint-Amand). Tableau récapitulatif des sources.
3. Ces chiffres d'altitude ont été calculés en retranchant, pour chaque commune, le chiffre exprimant la profondeur maxima des puits du chiffre exprimant l'altitude maxima relevée, dans l'étendue de la commune, sur la *carte de l'état-major*. Pour Contres on a adopté comme altitude maxima celle de l'agglomération.

L'absence complète de sources, excepté dans la partie occidentale de la région considérée, la réapparition, autour du lambeau de calcaire lacustre, de sédiments plus anciens qui, de tous côtés, l'entourent comme un bourrelet, confirment l'esprit dans l'idée que *la nappe d'eau souterraine étalée sous le calcaire lacustre est comme prisonnière* ; elle ne s'écoule pas ; elle est sans relations avec le courant d'eau libre qui glisse dans la vallée du Cher ; partout les cotes de la ligne de thalweg sont inférieures aux cotes du plan superficiel de l'eau souterraine que nous avons déterminées : de l'amont à l'aval, les cotes du thalweg du Cher sont 141^{m},22 à Bigny, 135^{m},99 à Châteauneuf, 126^{m},70 à Rosières.

Reste à savoir si le plan superficiel de la nappe se modèle ou non sur l'inclinaison générale de la couche calcaire absorbante. Si on considère les chiffres d'altitude que nous avons donnés plus haut et qui, en vérité, ne sont qu'approximatifs, on constate que la cote la plus basse du plan d'eau est à l'Ouest ; c'est également dans la région occidentale que les sources jaillissent. *La nappe souterraine serait donc inclinée vers l'Ouest.* Cette conclusion est en accord avec ce qu'on sait par ailleurs de l'inclinaison générale des couches entre la vallée de l'Allier-Loire et celle du Cher : elles ont été relevées à l'Est, avant le miocène moyen, par les dislocations qui ont fait naître les failles du Berry oriental ; le calcaire lacustre, qui est d'âge oligocène, a été affecté par ces dislocations.

Les deux exemples qui viennent d'être étudiés nous autorisent à conclure qu'*il existe des nappes d'alimentation souterraines à la base des lambeaux de calcaires lacustres*. Ces nappes ne s'écoulent pas à l'air libre, à moins que les lentilles de calcaires lacustres, enchâssées dans les terrains jurassiques, n'aient été labourées par les rivières et découpées profondément par le travail des eaux courantes jusqu'au-dessous de la couche imperméable d'argiles qui leur sert de support ; dans ce cas, les nappes d'eau subordonnées au calcaire lacustre reprennent leur liberté. Dans le cas contraire, la nappe d'eau forme comme un bain dans lequel plonge le calcaire lacustre, à la manière d'une éponge placée dans une cuvette à demi remplie d'eau.

Les argiles et sables granitiques.

Les conditions hydrologiques changent quand, parmi les sédiments tertiaires, on considère les argiles et sables granitiques. La proportion d'argile que contiennent ces dépôts de transport est va-

riable et les conditions hydrologiques varient aussi, suivant la nature de l'élément dominant, argile ou sable. Étudions deux cas extrêmes.

La Brenne, si on l'entend au sens large, est limitée par la vallée de l'Anglin, au Sud, par celle de la Claise, au Nord, à l'Est, par une ligne tirée de Douadic à Saint-Hilaire, à l'Ouest, par le massif boisé que constitue la forêt de Châteauroux. Sensu stricto, la Brenne est la région humide, parsemée d'étangs, comprise entre la vallée de la Claise, au Nord, et, au Sud, la partie de la vallée de la Creuse qui va de Saint-Gaultier au Blanc. C'est dans cette région, moins vaste que la première, que les traits distinctifs de la Brenne, imperméabilité du sol, multiplication des étangs et des marécages, sont le mieux marqués. Si l'on examine les matériaux du sol, on voit que les sables sont, par places, agglomérés en grès et que les argiles dominent. Aussi la Brenne ne présente-t-elle pas de nappe souterraine étendue, capable d'alimenter des sources. Pour trouver des sources, il faut gagner, au Nord, la région de craie tuffeau, située en bordure ; au Sud, il faut descendre dans le fossé où coule la Creuse, et dont les versants sont modelés dans les calcaires jurassiques, qui forment à la Brenne imperméable un soubassement perméable.

En Brenne les eaux de pluie demeurent à la surface du sol ; elles s'infiltrent à peine dans le sous-sol ; les puits portent témoignage de ce fait : leur profondeur moyenne est de 8 mètres[1] ; ils ne s'alimentent évidemment pas à une nappe unique, ils s'emplissent grâce à des infiltrations locales. On peut s'expliquer ces infiltrations, si on considère la quantité d'eau stagnante qui demeure étalée en surface ; elles se produisent dans des conditions analogues à celles où se produisent les infiltrations dans les roches cristallines : les roches cristallines ont leurs diaclases ; les argiles, leurs fentes de retrait. Les argiles en effet deviennent complètement imperméables, lorsqu'elles se sont elles-mêmes saturées d'eau ; elles forment alors une masse visqueuse et étanche ; c'est le cas pendant la saison pluvieuse. Mais, pendant la saison sèche, elles se fendillent, et pour un temps l'eau se glisse au travers d'elles, grâce aux fentes de retrait : il suffit, pour que le phénomène se produise, qu'il y ait de l'eau en surface ; à la surface de la Brenne il y a toujours de l'eau, même l'été.

Les argiles de la Brenne, superposées aux calcaires jurassiques,

1. P. et Ch. *Indre. Arr. Ouest* (Le Blanc). Rapport de l'ingénieur ordinaire sur les sources.

n'empêchent pas la formation, au-dessous d'elles, d'une nappe d'alimentation abondante, à laquelle puisent les sources aux eaux claires qui s'écoulent dans la vallée de la Creuse. Le fait paraît contradictoire ; mais l'analyse un peu détaillée du sol de la Brenne efface cette première impression. La couche superficielle imperméable n'est pas partout, en Brenne, d'une épaisseur uniforme ; elle diminue d'épaisseur par endroits ; au travers d'elle le calcaire jurassique sous-jacent pointe ; l'érosion l'a par places mis à nu sur une certaine étendue ; en outre, à l'argile se substituent, par places, des sables, qui tantôt sont demeurés à l'état meuble et tantôt ont été consolidés en grès ; des diaclases lézardent les grès. Tout compte fait, il existe donc en Brenne de petits espaces calcaires ou sablo-gréseux où l'infiltration des eaux de surface est facile ; ce sont autant de points d'absorption, par où les eaux de ruissellement disparaissent ; elles descendent alors, sans rencontrer d'obstacle, au-dessous du niveau inférieur où s'arrêtent les dépôts argileux de la Brenne, et elles vont alimenter la nappe souterraine des calcaires jurassiques qui assure aux sources de la vallée de la Creuse un débit constant.

Entre la vallée de l'Allier, au Nord de Mornay-sur-Allier, et la vallée de l'Aubois, au Nord de Sancoins, s'étend un plateau dont l'altitude moyenne est de 220 à 230 mètres au-dessus du niveau de la mer[1]. Ce plateau est boisé et sa surface est occupée par des dépôts argilo-sableux qui représentent, eux aussi, l'étage des sables granitiques. Dans ces dépôts les sables dominent et il s'y manifeste un régime hydrologique tout différent de celui de la Brenne. Les sables fonctionnent à la manière d'une couche filtrante ; ils absorbent les eaux de pluie ; ils les laissent s'écouler, à la base du plateau, en sources dont l'eau est pure et limpide et qui ne tarissent jamais. Aucune de ces sources ne jaillit au centre du plateau, elles s'éparpillent sur le pourtour : à l'Ouest, elles apparaissent dans la vallée de l'Aubois, à l'Est, sur les versants du val d'Allier ; il n'y a que deux ou trois exceptions ; encore faut-il ajouter que ces sources exceptionnelles, dont les points d'émergence sont à l'intérieur du plateau, sont localisées dans la vallée d'un ruisseau subordonné à l'Allier et qui a entamé par érosion régressive la masse du plateau sableux.

Au voisinage de Grossouvre, les sources se succèdent toute pro-

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 135* (Saint-Pierre). P. ET CH. *Cher. Arr. Centre* (Bourges). Carte des sources pour la subdivision de Sancoins.

ches l'une de l'autre ; leur disposition est significative : la ligne qui joint les divers points d'émergence se confond presque, sur la carte, avec celle qui dessine la limite occidentale des affleurements sableux. Pour expliquer dans le détail l'allure de la nappe qui les alimente, pour assurer même qu'elle est unique, les cotes des points d'émergence seraient nécessaires ; elles nous ont fait défaut. Toutefois on peut se fonder sur la nature argilo-sableuse de la couche absorbante et sur les chiffres qui expriment la profondeur des puits, en dépit de leur caractère global, pour émettre une hypothèse.



Fig. 39. — Sources et puits sur le plateau entre Allier et Aubois.

A, alluvions granitiques argilo-quartzeuses ; a¹, alluvions anciennes (pleistocènes). Les chiffres placés entre parenthèses indiquent le débit des sources en litres, par heure.
Échelle : 1 : 160 000.

Les dépôts de sables granitiques qui couvrent le plateau d'entre Allier et Aubois ne sont pas uniformément sableux ; ils renferment des lentilles argileuses ; la preuve en est fournie par les eaux dormantes de quelques rares étangs qui parsèment le plateau. D'autre part, les puits n'ont pas, en général, plus de 10 mètres de profondeur, et les vallées aux flancs desquelles les sources jaillissent accusent une dénivellation supérieure à 10 mètres, par rapport au plateau qui les domine. On peut donc concevoir, à la base du plateau argilo-sableux, l'existence d'une nappe abondante qui alimente les sources de vallées ; au-dessus de cette nappe principale, des niveaux aquifères locaux s'établissent, dans la masse du plateau, à la surface des lentilles argileuses disséminées dans les sables (fig. 39).

Le rôle des dépôts tertiaires dans l'hydrologie du Berry.

Où qu'on les considère dans le Berry, les dépôts continentaux de l'époque tertiaire ne se bornent pas à masquer le relief original des couches qu'ils ont recouvertes, ils introduisent encore dans l'hydrologie un élément de nouveauté. S'étendent-ils, par exemple, sur de vastes surfaces, ils empêchent les couches sous-jacentes, même si elles sont perméables, de s'approvisionner en eau ; ils les privent en effet de tout contact avec les précipitations atmosphériques. Aucune source ne jaillit sur le versant oriental de la vallée du Cher, entre La Celle-Bruère et Rosières, et cependant on y voit affleurer les couches calcaires du jurassique. C'est que le calcaire lacustre retient à son profit toute l'eau qui s'infiltre dans le sol du plateau compris entre Cher et Auron. Les dépôts tertiaires laissent-ils revenir au jour, au milieu d'eux, les couches perméables d'âge secondaire sur lesquelles ils reposent, comme le fait se produit en Brenne pour les calcaires du corallien ; ils sont néanmoins la cause de la superposition, dans une même région, de deux nappes aquifères : l'une s'étale sur le sol superficiel, l'autre groupe les eaux descendues en profondeur. Partout les sédiments tertiaires fournissent à l'homme l'eau qui lui est indispensable ; mais ils l'obligent à faire effort pour en régler la quantité, suivant les besoins de son alimentation et suivant l'exigence de ses cultures.

VII. — RÉGIONS SINGULIÈRES

On a étudié jusqu'ici les modes particuliers auxquels est soumise la répartition des eaux souterraines dans des régions assez vastes ; on s'est efforcé de mettre en lumière les conséquences qui résultent de l'absence de couches imperméables au voisinage du sol superficiel, ou de leur alternance répétée avec des couches perméables ; on a cherché quel compte il fallait tenir des directions générales suivant lesquelles s'inclinent les strates des dépôts sédimentaires, et on a montré la corrélation qui pouvait exister entre des phénomènes tectoniques à grande extension et les phénomènes hydrologiques. Pour achever la démonstration entreprise, il faut localiser davantage encore l'étude de ces rapports, il faut la concentrer sur des points particuliers, où les phénomènes tectoniques présentent

des manifestations aussi nettes que limitées en étendue ; on peut choisir, pour cet objet, l'anticlinal de Drevant, celui de Graçay et la région voisine de Sancerre, où la dénivellation des couches sédimentaires, dérangées par une faille, a acquis une grande amplitude.

L'anticlinal de Drevant.

Au Sud de Saint-Amand, les couches liasiques étalées en bordure du Massif central ont été soumises à un léger plissement : un anticlinal s'est formé, dont l'orientation est Nord-Ouest-Sud-Est ; l'ondulation s'est compliquée de cassures : l'une court sur le flanc Nord-Est de l'anticlinal et sa direction est parallèle à celle de l'anticlinal ; les autres s'aperçoivent un peu plus loin, à l'Est ; elles s'orientent presque perpendiculairement à la première. Par la suite, la charnière de l'anticlinal a été enlevée par l'érosion ; les couches triasiques qui constituent le noyau du pli apparaissent maintenant à découvert ; elles sont encadrées, au Nord-Ouest et au Sud-Est, par les sédiments liasiques : calcaire pavé de l'infralias, marnes et calcaires à gryphées du lias inférieur. Les couches liasiques, qui, au centre du pli, dominent actuellement les dépôts triasiques, plongent, à partir de ce centre et en sens opposé, sur chacun des flancs de l'anticlinal ; la plongée est lente au Sud-Ouest, elle est plus marquée au Nord-Est[1].

Cet accident rompt la disposition régulière de l'auréole liasique, il amène aussi une répartition originale des sources[2]. Sur le flanc Sud-Ouest du pli de Drevant, une large bande de calcaire infraliasique est à découvert ; ce calcaire joue, partout où il affleure, le rôle de couche absorbante : d'ordinaire l'eau reparaît à sa base en sources claires et de débit constant. Sur le versant occidental de la vallée du Cher, les marnes et les grès du rhétien affleurent au-dessous du calcaire pavé ; on s'attendrait à trouver, au contact, une série de résurgences ; on ne rencontre qu'une source ; elle jaillit au pied du village de La Groutte ; son débit, qui est de 80 mètres cubes par 24 heures, échappe aux influences saisonnales. Dans la commune de La Groutte les puits atteignent de 10 à 30 mètres de profondeur, les plus profonds sont creusés dans le calcaire pavé ; de l'autre côté

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 134* (Issoudun).
2. P. ET CH. *Cher. Arr. Sud* (Saint-Amand). Carte des sources. Tableau récapitulatif des sources.

du Cher, sur la rive droite, dans la commune de Drevant, les puits rencontrent l'eau à une profondeur qui varie entre 5 et 10 mètres; mais la commune ne renferme aucune source : le sous-sol y est constitué par les dépôts marno-gréseux du trias. Dans ces deux communes voisines et séparées seulement par la vallée du Cher les profondeurs de puits diffèrent parce que la perméabilité des sous-sols diffère aussi. Mais l'une et l'autre se ressemblent par une égale pauvreté en sources; si la commune de La Groutte est pauvre en sources, cette pauvreté tient à l'inclinaison des couches au Sud-Ouest, qui est elle-même le résultat du plissement : il y a en effet une nappe souterraine à la base du calcaire infraliasique, au voisinage de La Groutte comme partout ailleurs[1]; c'est cette nappe que les puits atteignent; mais pour qu'elle donnât naissance à des sources le long de la vallée du Cher, il faudrait que les couches ou bien fussent horizontales ou bien fussent simplement inclinées au Nord; elles plongent au Sud-Ouest et se relèvent par suite à mesure qu'elles approchent de la vallée du Cher. Le calcaire infraliasique ne peut pas davantage laisser échapper, du côté du Sud-Ouest, l'eau qui glisse dans cette direction, accumulée à sa partie inférieure; il faudrait pour cela qu'une entaille, ouverte dans l'épaisseur du calcaire, atteignît le niveau supérieur de l'eau souterraine et rendît ainsi à cette eau sa liberté. Mais, du côté du Sud-Ouest, les sédiments du lias moyen viennent recouvrir le calcaire infraliasique; celui-ci disparaît en profondeur et fait disparaître avec lui l'eau qu'il avait laissé filtrer au travers de lui et qui demeure emprisonnée sous sa masse.

Sur le flanc Nord-Est de l'anticlinal de Drevant, le calcaire infraliasique apparaît à peine; la faille, parallèle à l'arête anticlinale, l'a fait disparaître en profondeur; il ne peut donc jouer de ce côté aucun rôle hydrologique. On rencontre bien, assez loin au Nord, au voisinage de la vallée de la Marmande, un certain nombre de sources; mais celles-ci sont sans rapports avec le calcaire pavé; elles jaillissent des couches du lias inférieur et on s'explique leur présence, en songeant qu'aux marnes à gryphées se mêlent des bancs calcaires.

Au lieu d'aller au Nord, si on continue vers l'Est, on rencontre une faille, de direction sensiblement Nord-Sud, qui met en contact

1. Sur les qualités hydrologiques du calcaire pavé, voir Boulanger et Bertera. *Text explicatif...*, p. 75 : « On observe au pied des collines formées par ce calcaire un grand nombre de sources qui peuvent servir à déterminer approximativement la limite des deux formations [calcaire pavé et marnes du trias]. »

le calcaire infraliasique, à découvert sur une certaine étendue, avec les couches du trias ; les qualités hydrologiques du calcaire infraliasique apparaissent à nouveau, à la faveur d'un accident tectonique : la faille est un lieu de sources, elle est jalonnée par deux sources, qui jaillissent l'une à la cote 195 et l'autre à la cote 200. Le voisinage des deux sources et la faible différence d'altitude entre leurs points d'émergence permettent de croire qu'elles proviennent de la même nappe d'alimentation ; la température de leurs eaux, qu'on estime être de 15°, semble indiquer que ces eaux reviennent d'une certaine profondeur, et que par suite l'existence d'une faille n'est point étrangère à leur réapparition.

Ainsi, dans un espace restreint, où l'on rencontre groupées des ondulations et des cassures, on constate un certain parallélisme entre la répartition des eaux d'infiltration et le plan qu'ont dessiné en surface les bouleversements tectoniques.

L'anticlinal de Graçay.

L'anticlinal de Graçay, plus simple de structure, donne naissance à des phénomènes hydrologiques moins complexes [1]. L'ondulation est orientée Nord-Ouest-Sud-Est, mais elle n'est pas accomgnée de failles ; sa voûte a été démantelée ; la vallée du Fouzon est creusée sur l'emplacement même de cette voûte. Au Nord et au Sud de cette vallée, affleurent les couches de l'infracrétacé ; elles sont constituées par des sables et par des bancs de grès disloqués ; ce sont des couches perméables. Si on descend le cours du Fouzon à partir de Nohant-en-Graçay, on voit les masses de grès barrémiens se rapprocher, sur la rive droite, de plus en plus de la rivière : à partir de Prinçay, elles constituent, à elles seules, le versant oriental de la vallée ; elles recouvrent ainsi progressivement les couches jurassiques ; c'est dans ces couches que la vallée du Fouzon est actuellement creusée : de l'amont à l'aval la rivière traverse d'abord les calcaires lithographiques du portlandien inférieur, puis les calcaires sableux, mélangés de marnes, du portlandien supérieur.

Au Nord et au Sud de la vallée du Fouzon, on ne constate l'existence d'aucune source importante ; par contre, quatre sources s'alignent dans la vallée, sur la rive droite, et c'est une source abondante, à débit pérenne, qui, sur le territoire de la commune de

1. *Carte géol. au 1 : 80 000, feuille 121* (Valençay) et *122* (Bourges).

Nohant-en-Graçay, donne naissance au Fouzon ; cette source écoule en moyenne 2 600 mètres cubes d'eau en 24 heures. Dans la commune de Nohant-en-Graçay (2 373 hectares) il existe une cinquantaine de puits seulement ; leur profondeur varie de 4 à 15 mètres ; cette faible profondeur mérite d'être d'autant plus remarquée que, sur une grande partie du territoire de la commune, affleurent les calcaires portlandiens. Dans la commune de Graçay (3 112 hectares), traversée par le Fouzon, comme celle de Nohant, et qui s'étend au



Fig. 40. — Répartition des sources, aux environs de Graçay, le long de la vallée du Fouzon.

a², alluvions récentes ; I.C., infracrétacé ; P.S., portlandien supérieur ; P.I., portlandien inférieur. Les flèches indiquent la direction du pendage des couches ; les chiffres placés entre parenthèses, l'altitude du point d'émergence de chaque source. — Échelle : 1 : 120 000.

Nord-Ouest de cette dernière, le nombre des puits est beaucoup plus considérable : il y en a environ 200 ; le plus grand nombre est situé dans la vallée du Fouzon, non loin de la rivière ; leur profondeur varie de 5 à 10 mètres ; toutefois il existe, à Graçay même, un puits qui atteint 40 mètres de profondeur : c'est le puits dit du Champ de foire ; il est situé, sur la rive droite du Fouzon, sur le plateau qui domine la vallée[1] ; il est creusé dans les calcaires marno-sableux du portlandien supérieur.

A ces différents phénomènes il faut appliquer des explications

1. P. et Ch. *Cher. Arr. Nord* (Vierzon). État statistique des sources. Carte des sources.

différentes. La source qui alimente le Fouzon à son origine jaillit des calcaires lithographiques du portlandien inférieur. Sa naissance doit s'expliquer comme celle des sources de la Champagne berrichonne : la source du Fouzon s'alimente à une nappe souterraine dont le niveau superficiel est en rapport avec le niveau des eaux courantes dans la région et qui puise, par une sorte de phénomène d'osmose, à des réserves plus profondes qu'elle-même. Il se peut également que des phénomènes tectoniques, encore incomplètement éclaircis, aient une influence sur le jaillissement de cette source.

Les sources qu'on rencontre, sur la rive droite du Fouzon, autour de Graçay et au delà, ont une origine différente : elles sortent des calcaires argilo-sableux du portlandien supérieur ; à partir de la vallée du Fouzon et dans la direction du Nord-Est, ces calcaires plongent sous les argiles et les sables du barrémien, qui dans la région sont consolidés en grès ; la couverture gréseuse, en amont de Prinçay, a été, jusqu'à une certaine distance de la vallée, sur la rive droite, détruite par l'érosion. Ces grès ne masquent qu'en partie les calcaires portlandiens et ne forment nulle part, quand ils subsistent au-dessus d'eux, une couverture imperméable ; ils sont disloqués et à travers leurs fentes les eaux d'infiltration peuvent glisser. Qu'ils soient recouverts ou non par les grès, les calcaires argilo-sableux du portlandien sont attaqués par les eaux d'infiltration, ces eaux dissolvent le carbonate de chaux et creusent des poches dans le calcaire; le creusement de ces poches est arrêté par les lits marneux qui se rencontrent dans la masse calcaire ; dans ces poches les eaux s'accumulent ; mais on conçoit qu'elles constituent ainsi des réserves limitées et sensibles aux variations saisonnales ; c'est à ces réserves que s'alimentent les sources de la vallée du Fouzon. L'une de ces sources témoigne sans conteste d'une pareille origine : c'est celle qui, à l'aval de Graçay, sur le territoire de la commune de Saint-Outrille, jaillit au pied du versant droit de la vallée du Fouzon, près du moulin Bondan et qu'on désigne sous le nom de *fontaine de Raucioux* ; son débit est irrégulier : il est, pendant l'été, d'environ 5 litres à la seconde ; il est beaucoup plus considérable pendant l'hiver ; dès qu'il tombe de fortes pluies, les eaux de cette source deviennent louches, et ce seul fait indique que la source est alimentée directement par des eaux de surface ; les eaux pénètrent dans l'intérieur du sol par des entonnoirs sans écoulement visible : l'un de ces entonnoirs se trouverait près du village d'Aubigny, à 3 kilomètres au Nord-Est de la source ; ce suçoir s'ouvre alors dans les grès barrémiens, tandis que la source elle-même

jaillit des calcaires portlandiens, subordonnés aux grès. Les eaux de ruissellement traversent donc les grés barrémiens et atteignent les calcaires marno-sableux sous-jacents ; elles s'y réunissent et y séjournent quelque temps, avant de reparaître à l'air libre ; mais leur stage dans l'intérieur du sol est de trop courte durée pour qu'elles puissent se décanter et jaillir ensuite, même après de grandes pluies, claires et limpides.

L'absence de sources, sur la rive gauche du Fouzon, s'explique surtout par l'inclinaison des couches portlandiennes, qui pendent au Sud-Ouest ; les eaux souterraines doivent glisser en profondeur dans la même direction ; si tel est bien leur mouvement, il faudrait, pour les ramener au jour, que les couches calcaires fussent tranchées profondément par des vallées subordonnées à celles du Fouzon ; les ruisseaux affluents du Fouzon coulent presque à fleur de sol.

Reste à expliquer la faible différence de profondeur qui existe entre les puits de la commune de Nohant et ceux de la commune de Graçay, malgré la différence de perméabilité entre des calcaires lithographiques et des calcaires marno-sableux. Les puits de Nohant ne sont pas très profonds, en dépit de la perméabilité plus grande des calcaires lithographiques, parce qu'ils s'alimentent, pour la plupart, à la nappe souterraine, maintenue en équilibre dans la masse calcaire sous l'influence des eaux courantes qui s'écoulent dans la vallée du Fouzon. Quant aux puits de la commune de Graçay, étant donné leur voisinage de la rivière, la nature calcaire du sous-sol, l'intercalation de lits marneux entre les lits calcaires, on peut admettre, pour le plus grand nombre, y compris celui du champ de foire de Graçay, qu'ils s'alimentent à une nappe phréatique ; cette nappe a pour origine les infiltrations des eaux du Fouzon dans les terrains perméables, situés en bordure de la vallée.

L'exemple fourni par l'ondulation tertiaire de la région de Graçay montre de nouveau les relations étroites qui existent entre les accidents tectoniques et la circulation des eaux souterraines. Le pli de Graçay rompt la régularité topographique du talus crétacé qui domine le plateau jurassique du Berry ; il modifie également les conditions hydrologiques particulières à ce talus et qui ont été déterminées plus haut.

La faille de Sancerre.

Dans la région de Sancerre on observe, réunis sur un étroit

espace, des phénomènes hydrologiques dont la variété est le résultat de l'existence d'une faille importante.

Sancerre est situé sur une colline qui domine la vallée de la Loire et dont l'altitude absolue atteint 304 mètres. La ville est alimentée en eau par des citernes et par des puits ; les puits tarissent l'été, à l'exception d'un petit nombre ; l'un de ceux qui ne tarissent pas débite en moyenne $2^{mc},4$ par jour, et il est creusé dans la partie occidentale de la ville[1]. Cette irrégularité s'explique, si on considère la nature des couches sur lesquelles la ville est bâtie et leur inclinaison. La partie superficielle de la plate-forme sur laquelle Sancerre se dresse est constituée par un conglomérat à silex ; au-dessous, on rencontre des sédiments cénomaniens : marnes à ostracées et craie marneuse, puis la série des couches infracrétacées. La faille qui, du Sud au Nord, traverse la plate-forme de Sancerre entaille cette plate-forme dans la partie occidentale de la ville ; c'est vers l'Ouest également que sont inclinées les couches crétacées. Les eaux d'infiltration se conforment dans leur mouvement à cette inclinaison, et elles se dirigent vers la faille ; les puits les mieux alimentés, et qui sont vraisemblablement aussi les plus profonds, sont ceux qui sont les plus voisins de la faille ; on y puise l'eau au moment même où elle va pouvoir profiter d'une rupture dans l'écorce terrestre pour fuir en profondeur.

Au Nord de Sancerre, au pied de la colline, dans une large vallée sèche, perpendiculaire au val de Loire et où sont bâtis les bourgs de Saint-Satur et de Fontenay, jaillissent deux sources dont les eaux sont limpides et dont les débits additionnés varient de 860 mètres cubes à 5 200 mètres cubes par 24 heures ; la température de l'eau, qui oscille entre 10° et 12° centigrades[2], indique suffisamment que cette eau ne revient pas de très grandes profondeurs. Les sources s'échappent des calcaires du jurassique moyen qui affleurent à l'Ouest de la faille de Sancerre. A l'Est de la faille, dans la vallée sèche Fontenay-Saint-Satur, entre la faille elle-même et la vallée de la Loire, il existerait un paquet de couches crétacées plus ou moins laminées et fortement inclinées ; comme un tampon, ces couches s'appuieraient contre les calcaires séquaniens qui affleurent à l'Ouest de la faille ; ce tampon est en partie imperméable ; parmi les couches qui le constituent, on compte des

1. Le puits Hubert dans la rue du Chantre. P. et Ch. *Cher. Arr. Nord* (Vierzon). Rapport de l'ingénieur ordinaire.
2. P. et Ch. *Cher. Arr. Nord* (Vierzon). Rapport ing. ordin.

marnes cénomaniennes et des argiles du gault : ces couches imperméables seraient celles qui obligeraient à revenir au jour les eaux enfouies dans les calcaires séquaniens[1].

Les puits de Sancerre et les sources de Fontenay constituent des exceptions locales, telles qu'on n'en retrouve plus d'analogues, si on s'éloigne de la faille de Sancerre. Au Sud-Ouest de Sancerre, l'affleurement des calcaires astartiens sur de grandes étendues fait que les sources se localisent à nouveau dans les vallées et les vallons, suivant le mode que nous avons décrit et expliqué à propos des sources de la Champagne berrichonne. Au Nord-Ouest, les calcaires portlandiens forment talus au-dessus des argiles kimméridiennes ; la ligne de contact des deux formations est jalonnée par des sources dans la vallée de la Belaine ; de nouveau on se trouve en présence des conditions qui président au jaillissement des eaux profondes sur les flancs du talus crétacé, dans sa partie orientale.

CONCLUSION

L'eau qui s'écoule dans le lit des rivières se fait souvent un jeu de prouver son indépendance vis-à-vis des prévisions auxquelles on tente de soumettre ses palpitations saisonnales. L'eau qui s'infiltre à l'intérieur du sol semble devoir être plus fantasque encore. Sans doute on ne peut partout la suivre à la trace ; mais on sait du moins où elle s'arrête dans sa course ; elle ne dépasse pas, en règle générale, la couche imperméable la plus voisine de la surface du sol ; on parvient à soupçonner aussi comment elle atteint cette région limite, si elle y séjourne ou si elle glisse en surface, après être descendue en profondeur ; il faut pour cela connaître les bouleversements auxquels les couches sédimentaires ont été soumises après leur dépôt. Des notions précises sur la stratigraphie et la tectonique sont nécessaires pour imaginer le régime des eaux souterraines ; les hypothèses fondées sur ces notions se vérifient par l'étude de l'emplacement et de l'altitude des sources, de l'emplace-

1. Sur le rôle du contact entre roches perméables et roches imperméables, par suite du rejet qui accompagne les failles, voir Daubrée. *Eaux souterr. ép. actuelle*, I, p. 110 : « Par le rejet qu'elles ont produit les paraclases ou failles ont juxtaposé parfois des couches imperméables qui établissent alors un barrage : de là un arrêt brusque de la nappe, dont l'eau est contrainte de se déverser avec un débit souvent très fort ». Sur l'explication du rôle des failles dans le cas particulier des sources de Fontenay, voir De Grossouvre. *Feuille de Bourges au 320 000*, XVI, p. 46-47.

ment et de la profondeur des puits. On a appliqué cette méthode pour distinguer les nappes d'eau souterraines du Berry.

L'étude de ces nappes a permis de déterminer des régions naturelles, qui coïncident avec celles qu'on a déterminées par l'étude des formes du relief et de l'évolution du réseau hydrographique. La Champagne berrichonne, dont les thalwegs paraissent tout voisins



Fig. 41. — Les principales régions hydrologiques du Berry.

R.I., région imperméable : suintements ; sources pérennes exceptionnelles. R.P., région perméable : le long des vallées, sources pérennes commandées par le niveau des eaux courantes dans les vallées. R.S.P., région semi-perméable : sources pérennes apparaissant, le long des vallées, quand la ligne de thalweg recoupe les couches imperméables. C.L., calcaires lacustres, et A.G., alluvions granitiques : hydrologie de recouvrement. — Échelle : environ 1 : 1 510 000.

de leur état d'équilibre et témoignent ainsi d'une évolution hydrographique avancée, possède des réserves d'eau souterraine qui sont parvenues, elles aussi, à un état d'équilibre : le sol remet dans la circulation générale, suivant un mode régulier, les eaux de pluie qu'il a absorbées.

Au point de vue hydrologique, la Brenne témoigne d'un véritable état de jeunesse ; les eaux d'infiltration s'y dispersent ; une partie

est absorbée, par places, par le socle calcaire sous-jacent ; une autre partie s'infiltre lentement dans le sous-sol argileux et s'y glisse au hasard des fentes de retrait ; cette eau ne trouve nulle part où se grouper ; elle s'éparpille en tous sens ; toute concentration en nappes étendues est impossible. Cet éparpillement irrégulier n'est-il pas l'image même du relief, encore indécis, qui naît à peine à la surface d'un pays mal asséché et incomplètement drainé ?

Le parallélisme entre l'hydrologie et les formes du relief se retrouve non seulement dans les régions opposées de nature et d'origine, comme Brenne et Champagne, mais aussi dans des régions que seuls des détails différencient : telles sont les régions à crêtes monoclinales du Sud et de l'Est. Dans le Sud, les couches du lias et de l'infrajurassique ont été moins relevées que dans l'Est et sont, aujourd'hui encore, en partie masquées par les sédiments tertiaires ; le relief est moins varié : on ne rencontre qu'un seul talus monoclinal, modelé dans les sédiments argileux du lias ; de même on ne constate qu'un phénomène hydrologique d'ordre général ; encore est-il tout négatif : le talus monoclinal du Sud est privé de sources. Dans l'Est au contraire, le travail de sculpture par les eaux courantes a été plus varié : il existe un talus toarcien, mais d'autres talus l'accompagnent, plus ou moins vigoureusement modelés ; l'hydrologie est, elle aussi, plus différenciée : les nappes souterraines se succèdent d'Est en Ouest, accompagnant les affleurements perméables et dans l'apparition régulière de lignes de sources se reflète la variété même des affleurements.

Comme les formes du relief, l'hydrologie doit, elle aussi, évoluer : comme le relief, elle est fonction de l'architecture du sol, des tressaillements qui ont agité l'enveloppe superficielle du globe ; elle l'est également du travail plus ou moins prolongé des eaux courantes sur cette enveloppe superficielle. Ce sont ces rapports qu'on a essayé de dégager au cours de ce chapitre. Mais on n'a tracé qu'une esquisse ou, si l'on préfère, un programme. On a seulement indiqué dans quel sens on peut chercher la réponse à cette question : comment se distribuent les eaux souterraines dans la région qu'on appelle le Berry ? On n'approchera de la solution du problème qu'à condition de pouvoir, dans chaque région naturelle, exprimer l'allure générale des nappes d'eau profondes par une série de courbes de niveau ; pour tracer ces courbes, il faudrait disposer de séries méthodiques de cotes, exprimant la profondeur des puits et l'altitude du point où chacun est creusé ; ces séries de cotes font encore défaut.

CHAPITRE X

LE RÉGIME DES EAUX COURANTES : CHER, INDRE ET CREUSE

Caractère précaire de cette étude. Individualité du groupe *Cher, Indre et Creuse* dans l'ensemble des affluents de la Loire. I. Le Cher : conditions physiques particulières à l'aire de drainage ; débits de crue et d'étiage ; palpitations saisonnales ; crues du Cher et de la Loire. II. L'Indre : conditions physiques particulières à l'aire de drainage ; débits de crue et d'étiage ; palpitations saisonnales ; crues de l'Indre et de la Loire. III. La Creuse : Creuse et Vienne ; conditions physiques particulières à l'aire de drainage ; débits de crue et d'étiage ; palpitations saisonnales. Conclusion.

Caractère précaire de cette étude.

Étudier le régime des eaux courantes semble d'abord plus facile que d'étudier le régime des eaux d'infiltration : les eaux qui glissent dans les vallées se prêtent mieux à l'observation et à la mesure que les eaux qui fuient par toutes les fentes dans les profondeurs du sol. On s'aperçoit vite que saisir et fixer les traits distinctifs d'un cours d'eau est une opération délicate. Parmi ces traits distinctifs, trois sont essentiels : le rapport entre basses et hautes eaux, les époques des palpitations saisonnales, la périodicité plus ou moins régulière de ces palpitations. Des jaugeages sont nécessaires pour établir le rapport entre les basses et les hautes eaux, et le nombre des jaugeages relevés sur les différentes rivières de France n'est point encore suffisant [1]. Une détermination précise des époques de palpitations saisonnales et de leur périodicité exigerait de longues séries d'observations hydrométriques ; on ne dispose pas d'un recueil d'observations hydrométriques comparable au recueil d'observations pluviométriques que publie annuellement, pour toute la France, le Bureau central météorologique [2].

1. BRESSE. *Statistique des jaugeages*, etc.
2. Les deux documents essentiels dont on dispose pour la Loire et ses principaux

La crue est le phénomène qui donne sur l'individualité des cours d'eau les renseignements les plus topiques ; mais l'analyse détaillée d'une crue exigerait des observations qu'on possède rarement. Étudier, en un point donné d'une vallée, la période de croissance de la crue, le moment et la durée du maximum, la période de décroissance, permet déjà de distinguer si la rivière est torrentielle ou tranquille. Mais ce n'est là qu'une première ébauche ; il faut ensuite pouvoir déterminer l'allure d'une crue sur toute la longueur de la vallée. Or un cours d'eau n'est pas alimenté seulement par le ruissellement de ses versants propres ; autour de lui ses affluents se groupent en une ramure plus ou moins touffue ; ceux-ci, par leurs apports successifs, modifient l'allure de la crue dans le chenal principal d'écoulement. Il est nécessaire dès lors de déterminer l'influence de la crue de chaque affluent sur la crue de la rivière principale.

Pour analyser exactement cette influence, il faudrait pouvoir, pour une crue donnée et un affluent donné, construire une série de trois courbes, chacune portant en abscisses les temps et en ordonnées les débits correspondants aux temps observés. Chacune de ces courbes représenterait respectivement, l'une les débits du cours d'eau principal à l'amont du confluent, l'autre les débits du même à l'aval, la troisième les débits de l'affluent au voisinage du confluent ; chaque ordonnée de la seconde courbe serait la somme de deux ordonnées bien déterminées de la première et de la troisième courbes. On arriverait ainsi à voir si le maximum de la rivière principale coïncide avec le maximum de l'affluent, et, en cas de négative, de combien d'heures le maximum de l'affluent précède ou suit celui du cours d'eau principal ; quel rôle par conséquent il joue dans la formation ou la modification du maximum général. De la comparaison entre les groupes de courbes établies pour deux affluents successifs donnés on pourrait déduire la vitesse de propagation du maximum de la crue dans le chenal principal entre deux points considérés [1]. Les observations hydrométriques faites jusqu'ici sur les rivières du Berry ne sont ni assez

fluents sont : Comoy. *Relevés graphiques des hauteurs d'eau de la Loire et de ses grands affluents, de 1835 à 1856* ; Service hydrométrique du bassin de la Loire. *Tableaux graphiques des hauteurs d'eau de la Loire et de ses principaux affluents relevées aux échelles, de 1857 à 1902 inclus.* Jusqu'à 1902 l'ingénieur en chef de la 3e section (Orléans) du service spécial de la Loire centralisait les observations faites à toutes les échelles principales ; cet état de choses a malheureusement cessé depuis 1903.

1. *Études inondat. Loire. Rapport présenté par* M. Comoy, p. 87.

nombreuses ni assez complètes pour qu'on puisse tenter semblable travail.

Rapports entre basses et hautes eaux, époques et périodicité plus ou moins régulière des palpitations saisonnales sont des phénomènes dont l'ensemble constitue, pour ainsi dire, le signalement d'un cours d'eau ; mais ils sont eux-mêmes des résultantes. Quand les rivières sont uniquement alimentées par les précipitations atmosphériques — et c'est le cas pour toutes les rivières affluentes de la Loire —, ces phénomènes dépendent surtout de la répartition superficielle et saisonnale des pluies. Ils dépendent aussi de la plus ou moins grande perméabilité des terrains drainés par les rivières : les terrains perméables emmagasinent des réserves d'eau souterraines et sont capables par suite d'atténuer l'irrégularité saisonnale des pluies. Ils dépendent enfin du degré d'évolution du relief : si le relief d'une aire de drainage donnée est voisin de la maturité, il y a chance que la répartition superficielle des pluies ne présente pas de grandes irrégularités ; les profils longitudinaux des thalwegs, s'ils approchent de l'état d'équilibre, présentent des pentes qui permettent un écoulement plus calme des eaux de crue.

Ces conditions favorables ne sont pas réalisées, en ce qui concerne les cours d'eau qui sont l'objet de cette étude. Cher, Indre et Creuse drainent des régions où les terrains imperméables occupent des espaces étendus ; dans le Massif central, qui est le lieu de leurs sources, le relief a été rajeuni à l'époque tertiaire : les cartes d'isohyètes que nous avons dressées ont mis en lumière le manque d'homogénéité du régime pluviométrique ; voilà autant de causes de perturbation qui vont compliquer l'étude des caractères propres au Cher, à l'Indre et à la Creuse. Si l'on ajoute l'insuffisance des données dont on dispose, on comprendra la relativité et parfois l'imprécision des conclusions auxquelles on aboutira.

Individualité du groupe Cher, Indre et Creuse.

Le rapprochement du Cher, de l'Indre et de la Creuse dans une même étude n'est pas factice. En y joignant la Vienne et la Maine, on a droit d'abord de distinguer ces rivières parmi les affluents de la Loire et d'en constituer un groupe à part, celui des affluents inférieurs. Le premier caractère de ce groupe est son isolement : en aval du bec d'Allier et jusqu'au bec du Cher, sur un espace de 300 kilomètres, la Loire ne reçoit aucun affluent impor-

tant ; en aval du confluent de la Maine, il ne lui arrive plus que des cours d'eau dont l'influence sur son régime est nulle : l'individualité de la Loire, déjà fortement accusée, ne saurait être modifiée par des rivières dont chacune a une aire de drainage limitée et dont aucune ne parcourt un thalweg à fortes pentes. Au contraire, entre le bec du Cher et le confluent de la Maine, sur un espace de 120 kilomètres seulement, une série de chenaux d'écoulement débouchent dans la vallée principale, qui tous jouent un rôle appréciable dans la vie de la Loire aux époques de crise[1]. Les eaux qui emplissent ces chenaux d'écoulement ont, en outre, une vie saisonnale propre ; il n'y a généralement pas de synchronisme entre leurs palpitations et celles des affluents supérieurs, la haute Loire et l'Allier ; en cas de crue simultanée, les affluents inférieurs de la Loire et les affluents supérieurs n'ont pas des palpitations de même amplitude.

Dans le groupe des affluents inférieurs, on peut encore distinguer et mettre à part le Cher, l'Indre et la Creuse. Les vallées de ces trois rivières présentent des ressemblances au point de vue morphologique ; les tronçons supérieurs accusent de très fortes pentes ; ils ont été rajeunis à l'époque tertiaire ; les tronçons moyens et inférieurs présentent des pentes de plus en plus douces ; ils sont creusés dans les auréoles sédimentaires du bassin parisien et ces auréoles ont été à peine dérangées par les dernières dislocations. Cher, Indre et Creuse sont en outre, avec des nuances qui individualisent chacune, des rivières mixtes[2] : les régions qu'elles drainent sont constituées par des terrains perméables et des terrains imperméables ; dans l'aire de drainage de chacune des rivières considérées, l'Indre exceptée, les terrains imperméables prédominent, mais l'influence modératrice des terrains perméables n'est pas négligeable ; cette influence est précisément, dans l'analyse du régime des eaux courantes, l'un des éléments intéressants à dégager.

On tentera, dans l'étude qui va suivre, de retracer les traits distinctifs du Cher, de l'Indre et de la Creuse, en s'inspirant des principes qui viennent d'être exposés, et de les expliquer avec la réserve qu'impose l'insuffisance des documents. On essaiera de montrer dans quelle mesure le plateau jurassique a une influence

1. *Rapport présenté par* M. Comoy, p. 8.

2. Nous adoptons pour les cours d'eau mixtes la définition donnée par Belgrand, *La Seine*, p. 477-478 : « Je donne le nom de *cours d'eau mixtes* aux rivières dont les bassins comprennent une étendue notable de ces deux sortes de terrains [terrains imperméables et perméables]. »

sur le régime de ces trois rivières qui, à l'origine, est un régime exclusivement torrentiel. Cette influence sera d'autant plus facile à déterminer que nous avons, dans les chapitres précédents, étudié l'évolution du relief du plateau jurassique, le régime particulier de ses sources et la répartition des pluies à sa surface.

I. — LE CHER

Aire de drainage et débits.

Le Cher est long de 363 kilomètres ; jusqu'à Montluçon, il draine une région à peu près exclusivement constituée par des roches cristallines ou cristallophylliennes ; il échappe à l'étreinte de ces roches à partir de Montluçon ; mais jusqu'à Saint-Amand il coule encore dans les terrains imperméables ; il a déjà franchi 131 kilomètres. Entre Saint-Amand et Vierzon, sur une longueur de 82 kilomètres, il déroule les méandres de son cours à travers le plateau jurassique. Avant d'atteindre la Loire, il chemine encore pendant 150 kilomètres ; il fait route d'abord à travers le plateau crétacé qu'habille un manteau de sables miocènes ou d'argile à silex, puis dans le val de Loire lui-même. Le Cher apparaît dès le premier abord comme une rivière mixte : si assagis que soient ses flots au moment d'arriver à son embouchure, ils ne perdront jamais complètement leur allure torrentielle.

Le caractère torrentiel[1] d'un cours d'eau se mesure indirectement à la proportion des terrains perméables et des terrains imperméables qui constituent son aire de drainage. La superficie totale de l'aire de drainage du Cher est de 13 539 kilomètres carrés, dont 6 395 seulement correspondent aux terrains perméables et 9 844 aux terrains imperméables ; les terrains imperméables prédominent donc : ils sont dans la proportion de 3 à 1. Ces chiffres appellent une correction : les terrains perméables sont principalement les calcaires d'âge jurassique ; les terrains imperméables sont les roches cristallines, les grès triasiques, les argiles du lias ; on y a fait entrer également l'argile à silex ; or celle-ci ne présente pas

1. Nous adoptons pour les cours d'eau torrentiels la définition donnée par Belgrand. *La Seine*, p. 86 : « J'ai proposé de donner le nom d'*eaux torrentielles* et de *torrents* aux eaux et aux cours d'eau des terrains imperméables, d'*eaux tranquilles* et de *cours d'eau tranquilles* aux eaux et aux cours d'eau des terrains perméables. »

l'imperméabilité des roches cristallines ou des argiles plastiques ; il ne faut donc considérer que comme une approximation le contraste établi, au moyen des chiffres précédents, entre terrains imperméables et perméables[1].

Chacun de ces groupes, loin de se mêler et de former comme une marqueterie, s'oppose à l'autre en une masse compacte ; à l'amont de Saint-Amand, la superficie des versants drainés par le Cher atteint 3 400 kilomètres carrés ; ce sont des versants imper-



Fig. 42. — Variation du nombre des canaux de drainage suivant le degré de perméabilité du sous-sol (cours supérieurs et moyens du Cher et de l'Indre).

I, Massif central ; II, Champagne du Berry ; III, plateau crétacé. — Échelle : 1 : 2 000 000.

méables ; à l'aval de Vierzon, sur 8 714 kilomètres carrés de versants, 2 765 sont en terrains perméables, et ces terrains perméables forment un tout d'un seul tenant : ce sont les parties du plateau jurassique drainées par le Cher, entre Saint-Amand et Vierzon, et par ses deux affluents, l'Arnon et l'Yèvre. Il est donc légitime d'étudier les actions successives et contraires que terrains perméables et terrains imperméables exercent sur le régime de la rivière.

Ces actions se laissent déjà deviner rien qu'à considérer une carte du réseau hydrographique du Cher : les vallées subordonnées

1. P. et Ch. *Cher. Ing. en chef* (Bourges). Études sur le bassin du Cher (1858)

forment une ramure touffue autour du chenal principal jusqu'à Saint-Amand ; leur grand nombre est un témoignage que les eaux de pluie ruissellent de toutes parts à la surface du sol et creusent une infinité de canaux avant de se grouper pour se rendre à la mer. Entre Saint-Amand et l'embouchure de l'Yèvre, sur une longueur d'environ 82 kilomètres, il n'arrive au Cher aucun affluent important ; c'est parce que les eaux de pluie s'enfoncent dans le sol au lieu de glisser en surface ; les eaux d'infiltration, quand elles retournent aux vallées, y reviennent avec une lenteur et un calme inconnus aux eaux de ruissellement. Dès que le Cher enfin longe la Sologne et pénètre dans la région de l'argile à silex, de nouveau les canaux d'écoulement se multiplient autour de sa vallée[1].

Les terrains perméables ont sur l'allure d'un cours d'eau une influence modératrice ; ils atténuent l'écart entre les débits d'étiage et les débits de crue ; ils contribuent à ralentir la vitesse d'écoulement des crues. Encore faut-il que leur influence ne soit pas contrariée par une pente trop forte du thalweg. La vallée du Cher présente, à ce point de vue, des conditions favorables, aussitôt que la rivière cesse de couler dans le Massif central. Une brusque rupture de pente se manifeste dès Montluçon : à l'amont, la pente est de $3^{m},746$ au kilomètre ; à l'aval, jusqu'à Saint-Amand, elle n'est plus que de $0^{m},803$; dans la suite elle s'abaisse encore : elle est de $0^{m},598$ entre Saint-Amand et Châteauneuf, de $0^{m},726$ entre Châteauneuf et Saint-Florent, de $0^{m},632$ entre Saint-Florent et Vierzon. Entre Bléré et le confluent du Cher avec la Loire elle n'est plus que de $0^{m},38$. Grâce à cette diminution progressive de la pente du côté de l'aval, le flot de crue est plus lent à se propager entre Saint-Amand et Noyers qu'entre les stations d'amont et Saint-Amand. Le tableau des durées moyennes de propagation adopté par le service de l'annonce des crues en témoigne[2].

Stations.	Distance.	Durée moyenne de translation.	Vitesse moyenne a l'heure.
Montluçon-Saint-Amand. . .	63 kilom.	16 heures.	$3^{km},9$
Saint-Amand-Châteauneuf. .	27 —	11 —	2 4
Châteauneuf-Saint-Florent. .	20 —	9 —	2 2
Saint-Florent-Vierzon. . .	35 —	12 —	2 9
Vierzon-Mennetou.	22 —	8 —	2 7
Mennetou-Noyers.	50 —	17 —	2 9

1. Belgrand. *La Seine*, p. 71-72 : « On peut... apprécier jusqu'à un certain point la perméabilité du sol par le seul aspect d'une carte bien faite. »

2. P. et Ch. *Cher. Ing. en chef* (Bourges). Registres hydrométriques.

Les deux dernières colonnes ne renferment sans doute que des chiffres moyens, et la vitesse moyenne du flot de crue ne diminue pas régulièrement de Saint-Amand à Noyers : le tableau prouve néanmoins que l'allure du flot de crue se modifie à partir de Saint-Amand et cette modification doit être attribuée, autant qu'aux terrains perméables, au caractère de vieillesse de la vallée moyenne du Cher.

Les débouchés mouillés des ponts et leurs débouchés kilométriques mouillés[1] permettent des conclusions, si on les rapproche. Ils ont été calculés d'après la crue de 1856.

Pont de Montluçon. . . . . $\frac{310 \text{ mq.}}{1\,752 \text{ kq.}} = 0,180.$

Pont de Saint-Amand. . . . . $\frac{470 \text{ mq.}}{3\,400 \text{ kq.}} = 0,138.$

Pont de Vierzon. . . . . $\frac{565 \text{ mq.}}{4\,331 \text{ kq.}} = 0,130.$

A Montluçon la vallée du Cher n'est plus une gorge de torrent ; elle s'élargit et la pente diminue ; à Saint-Amand le Cher abandonne les terrains imperméables ; à Vierzon il n'a pas encore été rejoint par l'Yèvre et l'Arnon qui lui apportent les eaux de la Champagne du Berry. Ces remarques faites, interprétons les chiffres précédents : à chaque pont le débouché mouillé augmente, c'est que le volume des eaux de crue s'accroît de l'amont à l'aval ; le débouché kilométrique mouillé du pont de Montluçon[2] est supérieur à celui du pont de Saint-Amand ; celui du pont de Saint-Amand est sensiblement le même que celui du pont de Vierzon ; même à Vierzon, le Cher n'est pas encore un cours d'eau tout à fait tranquille ; les crues des affluents s'écoulent encore avant la crue de la rivière principale ; sans cela, le débouché mouillé des ponts devrait croître dans la direction de l'aval : dans un grand cours d'eau tranquille en effet, qui reçoit des affluents tranquilles, la portée maximum de la crue s'ajoute, à chaque confluent, à la portée maximum de la crue de tout affluent tranquille[3]. Mais l'influence du plateau juras-

1. Pour la définition du débouché mouillé et du débouché kilométrique mouillé d'un pont, voir BELGRAND. *La Seine*, p. 350 : « Je désigne par ces mots : *débouché mouillé d'un pont*, la section sous ce pont de la plus grande crue connue du cours d'eau. En divisant le débouché mouillé d'un pont, exprimé en mètres carrés, par la surface des versants, exprimée en kilomètres carrés, on obtient le *débouché mouillé kilométrique* de ce pont. »

2. Le pont a été reconstruit depuis l'époque (1858) où a été écrit le rapport auquel nous empruntons les chiffres ci-dessus, mais le débouché mouillé kilométrique demeure le même.

3. BELGRAND. *La Seine*..., p. 282, a énoncé la loi suivante relative, aux crues des cours

sique se marque par le fait suivant : entre les débouchés kilométriques mouillés de Saint-Amand et de Vierzon la différence est moindre qu'entre ceux de Montluçon et de Saint-Amand.

L'influence des terrains perméables se traduit encore sur les débits : on voit s'atténuer les différences entre débits d'étiage et débits de crue à partir de Saint-Amand, quand on gagne l'aval. A Saint-Amand les plus bas débits d'étiage observés sont $1^{mc},003$ (septembre 1858) — $0^{mc},639$ (août 1886) — $1^{mc},439$ (septembre 1887) ; le débit moyen d'étiage peut être estimé à $1^{mc},5$; le plus fort débit de crue (mai-juin 1856) a été estimé à 1 400 mètres cubes. A Vierzon, avant le confluent de l'Yèvre, les observations et les calculs ont permis d'établir les débits suivants :

Plus bas débits d'étiage.	Débit moyen d'étiage.	Débit maximum de crue.
$2^{mc},673$ (Août 1858)	$5^{mc},3$	1 800 mc.
$2^{mc},600$ (Septembre 1886).		
$1^{mc},817$ (Septembre 1898).		

A l'aval de Vierzon, après le confluent de l'Yèvre et de l'Arnon, le Cher a un débit moyen d'étiage estimé à 10 mètres cubes : en grande crue il débite 2 500 mètres cubes [1]. Ainsi, à la sortie des terrains imperméables, à Saint-Amand, le débit des plus fortes eaux représente *900 fois* le débit d'étiage ; à Vierzon, la proportion n'est plus que de *360 à 1* : après le confluent de l'Yèvre et de l'Arnon qui sont des rivières du plateau jurassique, la proportion s'abaisse encore, elle n'est plus que de *250 à 1*.

Les principales branches du réseau.

Ces faits prouvent qu'en passant des terrains imperméables aux terrains perméables le Cher, sans oublier ses origines, modifie son allure ; l'étude du mécanisme de ses crues doit nous montrer dans quelle mesure persistent, d'un bout à l'autre de la vallée, les influences torrentielles, qui tout d'abord sont les seules à s'exercer. Pour mener à bien cette étude, il faut se rendre compte du régime propre à chaque affluent : le régime du bas Cher n'est que la synthèse des régimes des différents affluents.

d'eau tranquilles : « La portée des crues des cours d'eau tranquilles va... en croissant depuis leur origine jusqu'à la mer. »

1. P. et Ch. *Cher. Ing. en chef* (Bourges). Rapport d'inspection pour 1903.

Le Cher, à Montluçon, est une rivière torrentielle; ses crues sont soudaines, elles se composent d'une série de flots successifs; la décroissance est brusque, comme la croissance; les graphiques qui représentent ces crues abondent en pointes aiguës[1]. Ce caractère torrentiel ne s'atténue pas entre Saint-Amand et Montluçon; en dépit d'une diminution de la pente du thalweg, il s'accentue plutôt; cette recrudescence torrentielle est causée surtout par l'*Aumance* qui rejoint le Cher à l'amont de Saint-Amand. Les 941 kilomètres drainés par l'Aumance sont en terrains imperméables; la pente moyenne de la vallée de l'Aumance est de $3^m,15$ au kilomètre; le débouché kilométrique mouillé du pont le plus voisin du confluent, celui de Meaulne, est représenté par la formule :

$$\frac{168 \text{ mq.}}{941 \text{ kq.}} = 0,180.$$

Il est le même que celui du pont sur le Cher à Montluçon[2]. Les crues de l'Aumance sont soudaines et violentes; l'affluent, long de 56 kilomètres, est plus court que la partie de la vallée du Cher comprise entre la source du Cher et le confluent de l'Aumance : en temps de crue, le maximum de l'Aumance aura chance d'arriver à Saint-Amand avant celui du Cher. S'il est très élevé, il prédominera dans le chenal principal, à partir de Saint-Amand; s'il rencontre dans la vallée principale le maximum du haut Cher, il renforcera celui-ci; s'il passe au confluent après le maximum du haut Cher, ce qui doit être plus rare, il s'ajoutera au débit de décroissance de la crue du Cher. Quelle que soit celle de ces trois hypothèses qui se réalise, il reste acquis qu'*en cas de crue générale dans tout le bassin du Cher, le point de départ du maximum doit être Saint-Amand; ce maximum est un maximum torrentiel;* dans toute rivière mixte le maximum torrentiel prédomine sur toute la longueur de la rivière; en cas de crue générale, le maximum de Saint-Amand devra théoriquement se propager jusqu'à l'embouchure en Loire; il subira des retouches successives après chaque nouveau confluent.

Au delà de Saint-Amand, les affluents qui rejoignent le Cher et qui ont une influence sur son régime sont, successivement et dans un court espace, l'Yèvre, l'Arnon et la Sauldre.

L'Yèvre est, pour l'étendue superficielle de ses versants, le plus

1. VACHER. *Le Haut Cher*, p. 409 et 410.
2. P. ET CH. *Cher. Ing. en chef* (Bourges). Études sur le bassin du Cher (1858).

considérable des affluents du Cher. Son aire de drainage a une étendue de 2 233 kilomètres carrés, soit 1/6 de l'aire totale drainée par le Cher et ses affluents. La plus grande partie des terrains égouttés par l'Yèvre et ses tributaires sont perméables : on compte 1 383 kilomètres carrés de terrains perméables, calcaires d'eau douce, calcaires lithographiques ou oolithiques, contre 850 kilomètres carrés de terrains imperméables. L'Yèvre est parmi les affluents du Cher *le type des rivières de pays calcaires* (pl. VII, 1). Deux détails sont caractéristiques à ce point de vue. Le plateau compris entre l'Yèvre et son affluent l'Auron (pl. VI, 2) est drainé partie par l'un, partie par l'autre de ces cours d'eau. Sur le versant drainé par l'Auron est établie la route nationale qui relie Dun-le-Roi à Bourges. Cette route, sur un espace de 25 kilomètres, traverse en remblai 16 vallons secondaires ; dans aucun de ces vallons il n'y a d'aqueduc pour l'écoulement des eaux, et des mares ne se forment jamais en amont des remblais. Les eaux de pluie ruissellent à peine en surface ; elles s'infiltrent dans la masse des calcaires ; elles viennent sourdre dans les vallées voisines ; ainsi les vallées de l'Yèvre et de ses affluents sont des *lieux de sources*. Les débouchés mouillés kilométriques des ponts établis sur l'Yèvre sont une conséquence de cette alimentation par les sources ; aussi sont-ils généralement faibles[1]. Celui du pont de Saint-Ambroix, à Bourges, a pour formule :

$$\frac{34^{mq},80}{983 \text{ kq.}} = 0{,}035 ;$$

celui du pont de Vierzon a pour formule :

$$\frac{120 \text{ mq.}}{2\ 233 \text{ kq.}} = 0{,}054.$$

Le rapport entre les débits de crue et les débits d'étiage est peu élevé : des jaugeages faits le 2 août 1857, au voisinage de Vierzon, ont accusé pour l'Yèvre un débit de $2^{mc},94$ à la seconde ; au même point, le débit maximum de la crue de mai-juin 1856 était estimé à 275 mètres cubes. Le volume des eaux de grande crue représente pour l'Yèvre, près du con-

1. Les chiffres peu élevés des débouchés mouillés kilométriques des ponts de l'Yèvre tiennent en partie au fait que les marais de Bourges forment, en amont de la ville, une sorte de réservoir où s'amassent les eaux de crue. Néanmoins on constate que pour les ponts de l'Yèvre les débouchés mouillés kilométriques augmentent de l'amont à l'aval comme les débouchés mouillés, à l'opposé de ce qui se passe pour les ponts du Cher.

luent avec le Cher, 90 fois celui des eaux d'étiage; on a alculé que pour le Cher, un peu en amont du confluent de l'Yèvre, l représentait 360 fois celui des eaux d'étiage. Les crues de Yèvre, extrêmement lentes, mettent 10 à 15 jours à s'écouler.

On peut prévoir le rôle de l'Yèvre en cas de crue générale : Yèvre n'augmentera pas le maximum torrentiel venu de l'amont; lle soutiendra au contraire le débit de décroissance de la crue du her. On peut imaginer deux cas extrêmes : lorsque le maximum u Cher arrivera au confluent de l'Yèvre, ou bien l'Yèvre n'aura oint encore rempli sa vallée avec ses propres eaux, ou bien elle aura déjà remplie ; dans le premier cas, une partie des eaux du her envahira le val d'Yèvre, et dans la vallée principale la tête du lot s'affaissera ; dans le second, la crue du Cher barrera le chenin à la crue de l'Yèvre, et celle-ci ne commencera à s'écouler u'une fois passé le maximum du Cher. Un troisième cas peut se résenter : l'Yèvre entre en crue sans que les eaux du Cher venues l'amont soient hautes ; alors seulement le maximum de l'Yèvre ourra jouer un rôle positif dans la partie du thalweg principal ituée à l'aval de son confluent.

L'Arnon est, sur la rive gauche du Cher, symétrique à l'Yèvre ; l joue, par rapport au Cher, un rôle analogue à celui de l'Yèvre ; e rôle serait identique, si l'Arnon n'atteignait par ses sources jusu'aux premières pentes du Massif central. Cette extension de son re de drainage vers le Sud augmente la proportion des terrains nperméables : sur un total de 2 150 kilomètres carrés de versants, n compte 1 415 kilomètres carrés de terrains imperméables et 35 kilomètres carrés de terrains perméables ; la proportion est à eu près inverse de celle qu'on peut établir pour l'Yèvre, elle est de /3 contre 1/3. Les autres caractères de l'Arnon découlent de lui-là : à Port-Dessous, à 3 kilomètres du confluent avec le Cher, débit d'étiage a été estimé (Août 1857) à $3^{mc},60$ à la seconde ; débit de grandes eaux, évalué pour la crue de mai-juin 1856, à 50 mètres cubes, représente 125 fois le débit d'étiage. Le débouhé kilométrique mouillé du pont de Port-Dessous a pour formule :

$$\frac{220 \text{ mq.}}{2\,150 \text{ kq.}} = 0{,}102\,;$$

est plus élevé que celui du pont de l'Yèvre à Vierzon, bien qu'il ait presque égalité de versants[1]. Les crues de la rivière ne mettent ère que huit jours à s'écouler.

1. Le débouché mouillé kilométrique du pont de Port-Dessous sur l'Arnon est avec le

Si l'Arnon n'est point en forte crue au moment où les eaux du Cher sont hautes, la partie inférieure de sa vallée peut recevoir les eaux du Cher : entre Port-Dessous et le confluent, la pente totale est de 2^{m},58 ; il suffit qu'une crue du Cher atteigne, au confluent de l'Arnon, la moitié de ce chiffre, soit 1^{m},29, pour que les eaux du Cher puissent, par remous, remonter jusqu'à Port-Dessous. Si la crue de l'Arnon est forte, il y a chance que son maximum passe, au confluent, avant celui du Cher. Dans le premier cas, l'Arnon contribuera, comme l'Yèvre, à atténuer la crue du Cher ; dans le second cas, il augmentera le maximum du Cher de son débit de décroissance. Sa crue n'aura d'influence positive sur le niveau des eaux dans la vallée principale qu'au cas où la crue du Cher serait faiblement alimentée par les régions d'amont.

A ne considérer que les 2 204 kilomètres carrés qu'elle draine, la *Sauldre* devrait passer pour une rivière torrentielle ; elle égoutte uniquement des terrains imperméables : argiles à silex, argiles compactes et sables quartzeux de Sologne. Mais la faible pente du thalweg atténue déjà les conséquences de l'imperméabilité des terrains : cette pente est en moyenne de 1^{m},35 au kilomètre ; elle s'abaisse jusqu'à 0^{m},60 entre Larray et le confluent, sur un parcours de 2 500 mètres. En outre, les argiles à silex, sans avoir la perméabilité des calcaires, ne sont cependant pas aussi rebelles aux infiltrations que l'argile plastique. Enfin, le plateau de Sologne, faiblement incliné, est encore couvert d'étangs ; de ces étangs les uns s'écoulent dans des ruisseaux qui jettent leurs eaux à la Sauldre, les autres sont sans écoulement. Ainsi les pluies qui tombent en Sologne, au lieu de se hâter vers les thalwegs, s'accumulent dans les étangs ; les uns les retiennent et les restituent peu à peu à l'atmosphère par évaporation ; les autres jouent le même rôle que les sources des régions perméables et envoient lentement les eaux pluviales aux vallées[1]. D'où cette conséquence : *la Sauldre jouit d'un régime qu'on peut rapprocher de celui de l'Yèvre.* Dans la grande crue de mai-juin 1856 la Sauldre a apporté au Cher environ 375 mètres cubes d'eau à la seconde, au moment de son débit maximum : ce débit n'a surpassé que de 85 mètres cubes le débit maximum de l'Yèvre, et entre les deux rivières il y a à peu près égalité de ver-

débouché mouillé kilométrique du pont de Vierzon sur l'Yèvre dans le rapport de 2 à 1. Ce rapport s'explique par la plus grande superficie des terrains imperméables que draine l'Arnon.

1. Voir Babinet. *Hydrologie, hydrométrie et annonce des crues*, p. 489 : « L'influence des pays d'étangs est à peu près nulle sur la formation des crues. »

sants ; dans les crues ordinaires on estime le débit de la Sauldre à 190 mètres cubes à la seconde ; comme le débit d'étiage est de 3 mètres cubes ou $3^{mc},5$, il suit que le débit de crue représente de 63 à 125 fois le débit d'étiage. Rien d'étonnant, dès lors, à ce que le débouché mouillé kilométrique des ponts jetés sur la Sauldre se rapproche de celui du pont sur l'Yèvre à Vierzon : celui du pont de Larray, voisin du confluent avec le Cher, a pour formule :

$$\frac{126 \text{ mq.}}{2\,200 \text{ kq.}} = 0{,}057.$$

Enfin, des observations déjà anciennes (1856 et 1857) ont permis de constater que les crues de la Sauldre mettaient environ 10 jours à s'écouler[1].

Plus courte que le Cher, la Sauldre fera passer la première son maximum au confluent ; il arrivera souvent ainsi que les eaux du chenal principal pourront, pendant leur croissance, s'emmagasiner en partie dans la vallée de la Sauldre. Si la crue de la Sauldre et celle du Cher coïncident au confluent, les eaux de la Sauldre soutiendront le débit de décroissance. Il ne passera, dans le lit du Cher, de maximum attribuable à la Sauldre qu'en cas de pluies localisées dans la partie septentrionale de l'aire de drainage du Cher ; dans ce cas, les eaux de la Sauldre seront augmentées de celles du Fouzon[2], qui égoutte lui aussi des plateaux d'argile à silex à faible pente.

Le régime du Cher est fixé après le confluent de la Sauldre. Le régime de crue présente le caractère commun à toutes les rivières mixtes : *le maximum torrentiel définitivement formé à Saint-Amand se propage, en cas de crue générale, sur toute la longueur de la vallée.* Mais la crue peut se modifier en cours de route : parfois le flot de crue doit s'abaisser, après avoir passé devant les confluents de l'Yèvre, de l'Arnon, de la Sauldre, et les eaux de ces diverses rivières soutiennent alors le débit de décroissance du Cher ; au maximum torrentiel originaire de Saint-Amand peuvent se substituer, comme flot principal, les maxima combinés de la Sauldre et du Fouzon ; il suffit que les pluies tombent d'abord sur la région

1. Les chiffres relatifs à l'Yèvre, à l'Arnon et à la Sauldre sont empruntés à P. et Ch. *Cher. Ing. en chef* (Bourges). Études sur le bassin du Cher (1858).

2. Données numériques relatives au Fouzon : longueur du cours, 61 kilomètres ; aire de drainage, 1076 kilomètres carrés (terrains perméables et semi-perméables) ; débouché mouillé kilométrique du *pont des Varennes* (16 kilomètres en amont du confluent avec le Cher) : $\frac{91^{mq},25}{1010^{kq}} = 0{,}090.$

septentrionale de l'aire de drainage du Cher. Si l'on n'envisage que le maximum du Cher au bec du Cher, on peut, à la rigueur, ne pas tenir compte des maxima de l'Yèvre et de l'Arnon ; celui du Cher à Saint-Amand et celui de la Sauldre seront alors seuls pris en considération.

Types de crues.

Ces considérations sont théoriques, encore que fondées sur des faits. Dans quelle mesure sont-elles confirmées par l'étude des crues de la rivière ? Peut-on, dans la réalité, retrouver au moins la trace de chacune d'elles ? Il faut le rechercher en analysant un certain nombre de crues [1].

Crue du 27 octobre au 10 novembre 1892. — Cette crue est générale sur les principales branches du réseau hydrographique du Cher ; c'est une crue d'importance moyenne : la cote atteinte par le niveau de l'eau à l'échelle de Montluçon dépasse 1 mètre. La croissance de la rivière a été soudaine à Montluçon, le 1[er] novembre, et à Saint-Amand, le 2 ; la décroissance, observée à partir du 3 novembre sur le Cher à Saint-Amand et sur l'Aumance à Hérisson, est rapide. Par là se marque le caractère torrentiel du régime du haut Cher. Au contraire l'Yèvre et l'Arnon, qui sont soumis davantage à l'influence des terrains perméables, se sont gonflés avec plus de lenteur ; leurs eaux ont ensuite baissé progressivement.

Si on analyse la nature et la progression du flot de crue dans le chenal principal, on constate que le véritable point de départ de la crue est à Saint-Amand : le 2 novembre à 5 heures du soir, un maximum de 3^{m},50 s'y produit ; il est le résultat de la combinaison d'un maximum de 1^{m},70, observé à Montluçon le 1[er] à 10 heures du soir, soit avec le maximum de 2^{m},90, observé sur l'Aumance à Hérisson le 2 à 2 heures du matin, soit plus vraisemblablement avec le débit de décroissance de l'Aumance. Le maximum de Saint-Amand est torrentiel ; c'est lui qui se propage régulièrement jusqu'à Noyers, où il arrive le 4 novembre à 11 heures du soir. Le maximum de Noyers atteint 3^{m},10 ; celui de Mennetou, 3^{m},40 ; de Mennetou à Noyers le flot de crue s'est à peine affaissé ; c'est qu'il a été soutenu ; il l'a

1. Pour la crue de février 1904, chiffres empruntés à P. ET CH. *Cher. Ing. en chef* (Bourges) ; pour toutes les autres, à P. ET CH. *Secrétariat commiss. annonces crues* (Paris). Les tableaux pluviométriques sont extraits de A. *Bureau central mét. de Fr., III, Pluies*. Voir, pour les chiffres relatifs à ces différentes crues : APPENDICE II : *Hydrométrie*.

é par la Sauldre; le maximum de $2^m,60$, observé le 2 à 6 heures u soir à Salbris, est arrivé à Noyers avant le maximum du Cher; ais les eaux de la Sauldre se sont maintenues, le 3 et le 4, à Salbris, une hauteur voisine du maximum, et c'est le fort débit de décroisance de la Sauldre qui a empêché l'affaissement du flot de la crue u Cher, quand ce flot est passé à Noyers. L'influence de l'Arnon de l'Yèvre sur la crue du chenal principal se marque pendant la ériode de décroissance seulement; la décroissance est beaucoup plus nte à Mennetou, après le passage du maximum, le 4 novembre, u'elle ne l'est à Saint-Amand après le maximum du 2 novembre.

On a joint au tableau de la crue un tableau de la chute des pluies, endant la période correspondant à la crue, dans neuf stations comrises dans l'aire de drainage du Cher; les quatre premières sont tuées dans le Massif central; Ourouer-les-Bourdelins est situé ans la partie orientale du Berry, en arrière d'une zone de maxima; ourges est une station du plateau de Champagne; Saint-Palais Mennetou sont dans la zone de maxima qui, au Nord du plaau jurassique, coïncide avec le rebord méridional du plateau crécé; Salbris est une station de Sologne, choisie à défaut d'Argent de Vailly. Les chiffres du tableau montrent que la pluie a été énérale sur toute l'étendue de l'aire de drainage, du 29 octobre au novembre. Cette pluie d'automne a été abondante; à elle seule, elle causé la crue. Des pluies qui sont inférieures en quantité donnent uvent naissance à des crues plus fortes; mais il s'agit ici d'une uie d'octobre; à ce moment, le sol, même quand il est constitué r des terres froides, conserve encore une certaine capacité d'abrption; une partie des précipitations atmosphériques est ainsi straite, sous forme d'eau d'infiltration. En hiver, au contraire, le le absorbant du sol est réduit à rien; le sol est à tout moment us voisin qu'en automne de son point de ruissellement; la prortion des eaux d'infiltration diminue, le ruissellement augmente, limentation de la crue commence plus tôt. Le tableau pluviomique montre, en outre, que la région Nord-Orientale de l'aire de ainage du Cher (Saint-Palais, Salbris, Mennetou) a reçu une ande quantité d'eau; on s'explique dès lors l'influence aggravante la Sauldre, malgré le rôle régulateur des étangs de Sologne.

Crue du 14 au 19 février 1889. — Cette crue est analogue à la écédente; elle dépasse 1 mètre à l'échelle de Montluçon; les axima sont élevés sur tous les affluents; le maximum torrentiel i a parcouru le chenal principal est formé dès Saint-Amand; on it sa propagation régulière jusqu'à Noyers. La Sauldre contribue,

par son débit de décroissance, à hausser la cote maxima observée à Noyers. L'Yèvre témoigne à nouveau de la perméabilité du sol de son aire de drainage par la lenteur de sa croissance et de sa décroissance.

L'intérêt de cette crue est qu'elle est une crue d'hiver, et que le rapprochement entre le tableau de la crue et celui des précipitations atmosphériques, pendant les journées correspondantes, renseigne sur la façon dont peuvent varier, suivant les saisons, les conditions de l'alimentation des cours d'eau. La crue est le résultat de pluies générales, tombées sur la surface de l'aire de drainage tout entière le 14 et le 15 février ; les quantités absolues de pluie tombées pendant ces deux jours sont inférieures aux quantités tombées au cours des journées d'octobre et de novembre 1892, pendant lesquelles le Cher a été en crue ; néanmoins, les maxima de la crue de février ne sont pas très différents des maxima de la crue d'octobre-novembre 1892 : parfois ils sont un peu plus élevés (Auron à Dun : 1^{m},8 contre 1^{m},6 ; Yèvre à Bourges : 1^{m},5 contre 1^{m},4 ; Sauldre à Brinon : 3^{m},2 contre 2^{m},6) ; parfois ils sont un peu moins élevés, mais sans que la différence soit très sensible (Cher à Saint-Amand : 3 mètres contre 3^{m},5 ; à Vierzon : 2^{m},7 contre 3^{m},1 ; à Noyers : 3 mètres contre 3^{m},1 ; Arnon à Chârost : 1^{m},6 contre 1^{m},8). Une quantité de pluie totale moindre a causé une crue généralement plus élevée sur les affluents, un peu moins élevée dans le chenal principal que la crue d'octobre-novembre 1892, simplement parce que cette pluie est une pluie d'hiver : la capacité d'imbibition du sol était faible, nulle même, si on suppose que le sol était gelé ; la pluie, après avoir touché le sol, s'est transformée tout entière en eau de ruissellement ; les rivières se sont aussitôt gonflées.

Crue du 5 au 14 juin 1891. — Cette crue est complexe : il faut, à son occasion, distinguer entre les dates et entre les diverses parties du chenal principal. Le 7 à 9 heures du matin, un maximum apparaît à Montluçon ; en même temps un maximum de 1^{m},3 est constaté sur l'Aumance à Hérisson. Ces deux maxima combinés donnent, le 8 à 11 heures du matin, le maximum de Saint-Amand. Ce maximum, de nature torrentielle, se propage régulièrement jusqu'à Vierzon, où le débit de décroissance diminue lentement, grâce aux apports de l'Yèvre, dont le gonflement est modéré et soutenu. Les deux stations de Vierzon et de Mennetou sont séparées par une distance de 22 kilomètres ; le maximum (1^{m},8) observé à Vierzon, le 9 à 9 heures du soir, et le maximum (2^{m},4) observé à Mennetou, le 12 à minuit, sont séparés par une différence de 75 heures. On ne

saurait considérer que le maximum de Mennetou résulte de la translation du maximum de Vierzon ; cette translation se fait en moyenne en 8 heures. En réalité le flot de crue n'a pas été soutenu entre Vierzon et Mennetou ; par défaut d'alimentation la crue torrentielle venue d'amont s'est étalée à l'aval.

Dans le chenal principal, en aval de Vierzon, on constate postérieurement deux maxima : l'un (2^m,4) se produit à Mennetou le 12 à minuit ; l'autre (2^m,3), à Noyers le 12 à 7 heures du soir. Le second est antérieur au premier, il n'en est pas le résultat. Chacun de ces maxima a une origine particulière : celui de Mennetou est en partie causé par des pluies locales, en partie par le flot de crue de l'Arnon, dont le maximum est signalé, à Charost, le 12 à 7 heures du matin. Le maximum de Noyers est dû, lui aussi, en partie à des pluies locales, en partie au flot de crue de la Sauldre, dont le maximum est passé devant Salbris le 11 à 8 heures du matin. Sans doute le maximum observé sur la Sauldre à Salbris et le maximum observé le lendemain sur le Cher à Noyers sont séparés par une durée de 35 heures ; mais la pente du thalweg de la Sauldre est faible, dans la partie inférieure de la vallée ; les crues cheminent par suite lentement : on estime que leur vitesse moyenne de translation est d'environ 2 kilomètres à l'heure ; de Salbris à Noyers la distance est de 66 kilomètres ; il n'est point exagéré d'admettre qu'il a fallu au flot de crue de la Sauldre 35 heures pour les parcourir. Les gonflements observés sur le Cher à Mennetou et à Noyers, le 12 juin, se sont produits alors que le gonflement d'amont, qui leur est antérieur, était déjà en décroissance ; on peut donc qualifier les deux premiers gonflements de *crues sur décroissance*.

Les palpitations observées sur le Cher du 5 au 14 juin 1891 sont instructives : elles prouvent d'abord que les différents affluents peuvent, en temps de crise, jouer indépendamment les uns par rapport aux autres ; le groupe des affluents supérieurs est d'abord entré en crue ; les affluents inférieurs, Arnon et Sauldre, se sont gonflés postérieurement. Le tableau des quantités de pluie, recueillies du 5 au 11 juin, dans diverses stations de l'aire de drainage en laisse entrevoir les raisons : des pluies prolongées sont tombées du 5 au 8 dans la région du Massif central drainée par le haut Cher et par l'Aumance : ces chutes de pluie ont causé la crue torrentielle d'amont, qui a disparu en se propageant vers l'aval. Dans la partie moyenne de l'aire de drainage, jusqu'au 8, les pluies avaient été sporadiques ; le 9, elles sont générales ; le terrain avait été imbibé

par les pluies sporadiques antérieures au 9 ; les pluies du 9 ont ruisselé en surface et occasionné la crue de l'Arnon et de la Sauldre.

Ces différentes crues sont des crues estivales : elles sont dues à des pluies orageuses ; elles prouvent que les pluies d'été peuvent profiter aux rivières qui constituent le réseau hydrographique du Cher. Elles permettent même de distinguer des nuances entre les terrains froids du Massif central et les terres chaudes du plateau jurassique, au point de vue de la capacité d'absorption : en juin même, les terrains froids ne sont pas encore assez échauffés pour que deux journées d'averses ne suffisent pas à les amener au point de ruissellement ; au même moment, les terres chaudes du plateau jurassique paraissent avoir une capacité d'absorption déjà plus grande : il leur a fallu une plus longue préparation pour que l'eau ruisselle à leur surface.

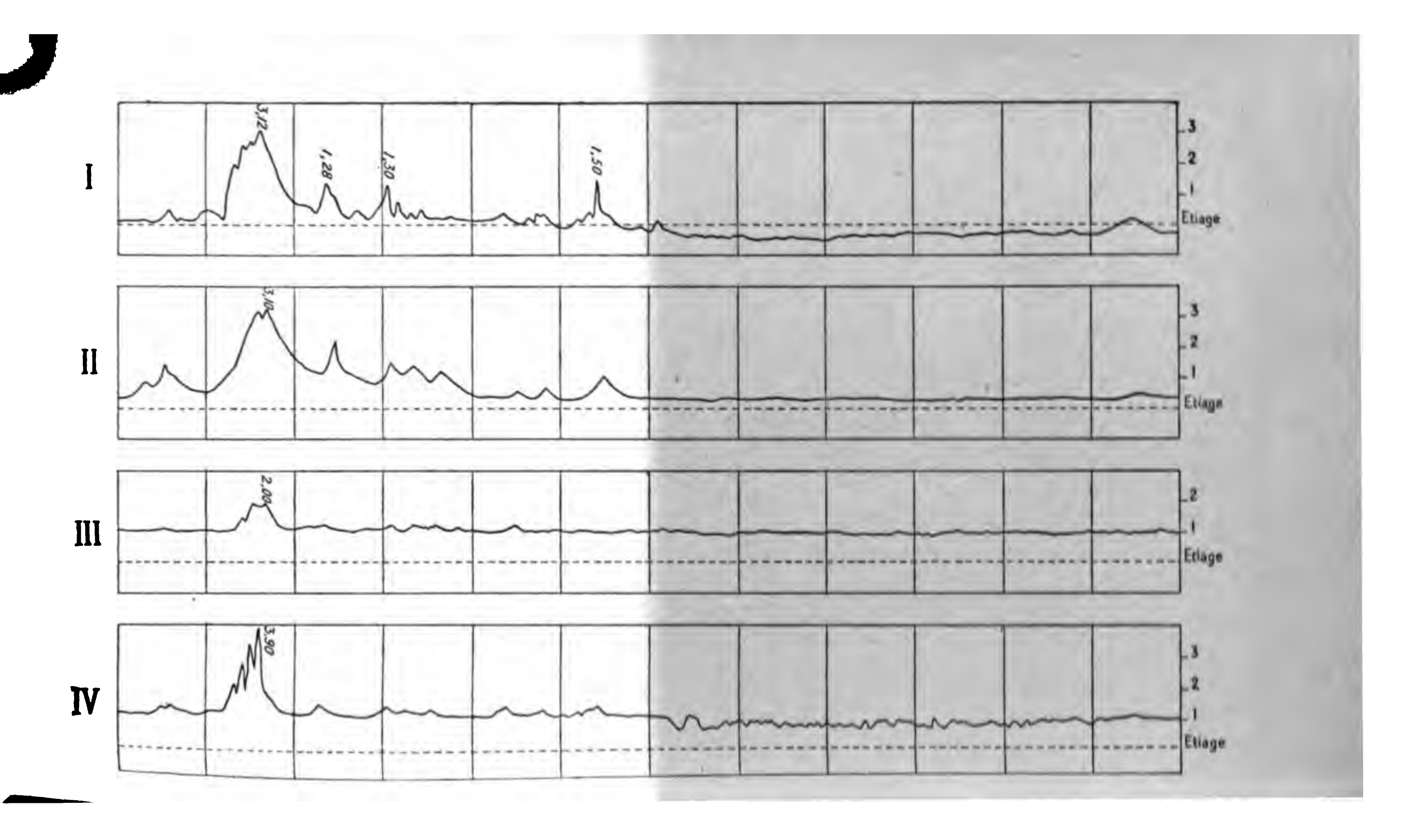
Crue du 25 mai au 3 juin 1890. — Cette crue peut être considérée comme une crue de saison chaude ; elle permet de confirmer et de compléter les conclusions qui ont été tirées de l'analyse de la crue précédente. Le caractère torrentiel des crues du haut Cher se marque dans les deux maxima qu'on a observés à l'échelle de Montluçon : le premier (1^{m},3) se produit le 26 mai à 11 heures du soir ; le second (1^{m},1) le 29 à minuit. On observe également deux maxima à Saint-Amand, l'un (2^{m},5) le 27 mai, l'autre (3^{m},0) le 29 mai à 3 heures du matin ; à l'inverse de ce qui se passe à Montluçon, le maximum absolu est, à Saint-Amand, celui du 29 mai ; il est à l'origine de la crue qu'on va suivre à l'aval. Ce maximum du 29 mai est signalé à Saint-Amand 4 heures avant que ne soit signalé le second maximum de Montluçon, il n'est donc pas en relations avec ce dernier ; en réalité, la palpitation observée à Saint-Amand le 29 mai à 8 heures du soir est une crue sur décroissance, causée par l'apport de l'Aumance : les eaux du Cher, gonflées à Saint-Amand le 27, diminuaient de volume, quand l'Aumance, dont le maximum est passé à Hérisson à 3 heures du matin, a jeté son contingent d'eaux torrentielles dans le chenal principal, et causé, quelques heures après, la montée des eaux à Saint-Amand. Dès lors le flot de crue est formé ; il se propage dans la direction de l'aval ; sa vitesse de translation est inférieure à la vitesse moyenne, calculée d'après un certain nombre d'observations ; c'est qu'en cours de route il n'est pas poussé par les apports des vallées affluentes : la crue de l'Yèvre est faible, celle de l'Arnon n'atteint pas une cote élevée, la crue de la Sauldre est nulle.

Le tableau des quantités de pluie recueillies dans les différentes

stations de l'aire de drainage du Cher montre le lien entre la localisation de la pluie et la localisation de l'afflux d'eau dans certaines vallées : du 26 au 29 mai, des pluies abondantes et quotidiennes sont tombées dans la moitié méridionale de l'aire de drainage ; pendant le même temps, il ne tombait, dans la moitié septentrionale, que des averses sporadiques. Ce sont les affluents supérieurs, haut Cher et Aumance, qui seuls sont entrés en crue ; la Sauldre a été à peine alimentée, son niveau a faiblement oscillé ; l'oscillation a été un peu plus sensible sur l'Arnon, dont le cours supérieur plonge dans la région où la pluie est tombée en abondance.

Toutefois un phénomène reste à expliquer : dans la crue précédemment analysée on voyait le flot torrentiel, venu de l'amont, s'affaisser et disparaître entre Vierzon et Mennetou ; il n'était pas soutenu par l'apport des affluents ; il n'est pas soutenu davantage dans la crue du 25 mai au 3 juin 1890 et pourtant on peut suivre sa trace en aval de Vierzon. Cette dernière crue se produit à une époque intermédiaire ; elle est, pour ainsi dire, à cheval sur deux saisons : mai est la fin de la saison froide dans la région drainée par la Loire, et juin le début de la saison chaude. Dans cette période intermédiaire, les terrains n'ont pas la même capacité d'absorption qu'en juin ou juillet : les terres chaudes du plateau jurassique en particulier parviennent plus vite à leur point de saturation ; les averses sporadiques qu'elles ont reçues, du 26 au 29 mai, les ont amenées à ce point et ont donné ensuite naissance à un ruissellement en surface ; si on ajoute à ce ruissellement une évaporation moindre qu'au cours de la saison chaude, on admettra sans peine que les averses sporadiques tombées dans la moitié Nord de l'aire de drainage ont suffi à soutenir le flot de crue torrentiel venu d'amont et l'ont aidé à se propager dans la direction de l'aval.

Crue du 9 au 27 février 1904. — Cette crue de saison froide est une crue moyenne ; elle n'a guère dépassé $3^{m},09$ à Noyers ; elle a été causée par des fontes de neige dans la partie supérieure de l'aire de drainage et par des pluies persistantes tombées sur tout l'ensemble de l'aire de drainage du 9 au 22 : le tableau pluviométrique qui accompagne le tableau de crue en est la preuve. L'intérêt de la crue est d'avoir été générale et d'avoir été observée sur les principaux affluents ; en l'analysant, on peut se rendre un compte plus exact du rôle de chacun d'eux dans la formation du flot de crue de la vallée principale. Il s'est produit, au cours de la crue, dans la vallée du Cher trois montées successives ; toutes les trois se sont


I
II
III
IV
3,12
1,28
1,30
1,50
3,10
2,00
3,90
3
2
1
Etiage

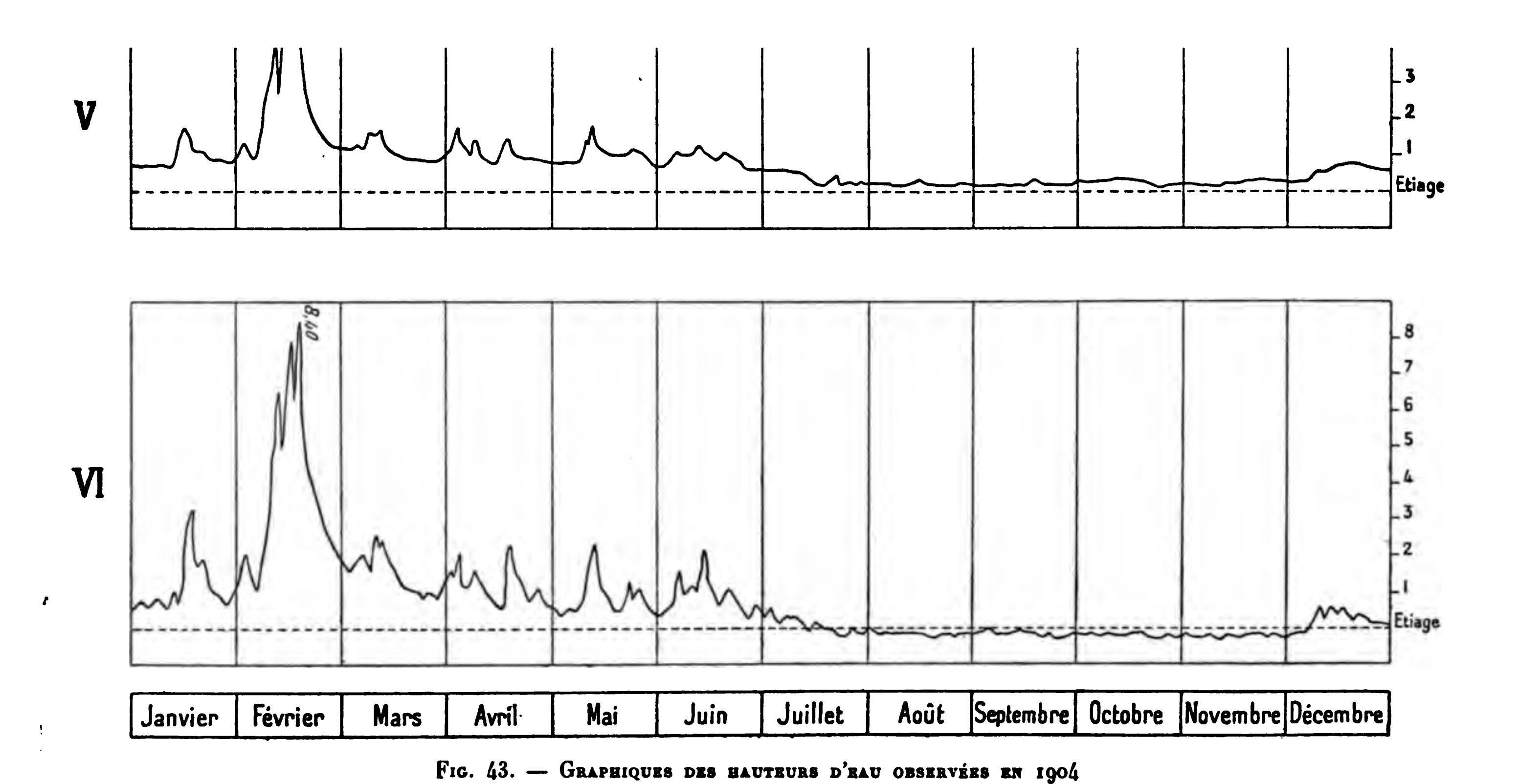


Fig. 43. — Graphiques des hauteurs d'eau observées en 1904 aux échelles, I, de Saint-Amand (Cher); II, de Noyers (Cher); III, de Châteauroux (Indre); IV, d'Argenton (Creuse); V, de La Roche-Posay (Creuse); VI, de Nouâtre (Vienne).

Le flot torrentiel du Cher à Saint-Amand s'assagit après avoir traversé la plate-forme jurassique (I et II); l'Indre est une rivière de terrains perméables (III); le caractère torrentiel des eaux de la Creuse s'accentue d'amont en aval (IV, V, VI).

Échelle : 0m,005 pour 1 m.

propagées d'un bout à l'autre de la vallée : la première s'est manifestée du 11 au 14, la seconde du 14 au 18, la troisième du 17 au 20. Le tableau suivant indique comment le flot de crue s'est propagé dans les trois cas :

RIVIÈRES	STATIONS	1re MONTÉE		2e MONTÉE		3e MONTÉE	
		DATE ET HEURE du maximum.	INTERVALLE DE temps.	DATE ET HEURE du maximum.	INTERVALLE DE temps.	DATE ET HEURE du maximum.	INTERVALLE DE temps.
Cher. . .	Chambouchard.	11 à 2 h. soir.	7h,30'	14 à 3 h. soir.	5 h.	17 à 6 h. soir.	[illegible]
— . . .	Montluçon.	11 à 9h,30' soir.		14 à 8 h. soir.		17 à 9 h. soir.	
Aumance.	*Hérisson.*	*12 à 3h,30' matin.*	17h,30'	*15 à 1 h. matin.*	24 h.	*17 à midi.*	[illegible]
Cher. . .	Saint-Amand.	12 à 3 h. soir.	8 h.	15 à 8 h. soir.	8 h.	18 à 10 h. matin.	[illegible]
— . . .	Châteauneuf.	12 à 11 h. soir.	13 h.	16 à 4 h. matin.	9 h.	18 à minuit.	[illegible]
— . . .	Saint-Florent.	13 à 1 h. soir.	18 h.	16 à 1 h. soir.	23 h.	19 à 4 h. matin.	[illegible]
— . . .	Vierzon. . .	14 à 8 h. matin.		17 à midi. . .		19 à 7 h. soir.	
Yèvre.	*Les Varennes.*	*15 à 10 h. matin.*	12 h.	*17 à 2 h. soir.*	2h,30'	*19 à midi.*	[illegible]
Arnon.	*Port-Dessous.*	»		*16 à 10 h. soir.*		*19 à 2 h. soir.*	
Cher. . .	Mennetou. .	14 à 8 h. soir.		17 à 2h,30' soir.		19 à 10 h. soir.	
Sauldre.	*Selles.* . . .	*13 à 8 h. matin.*		*17 à 4 h. soir.*	17h,30'	*20 à 5 h. soir.*	[illegible]
Cher. . .	Selles. . . .	»		18 à 8 h. matin.		20 à 8 h. matin.	

On constate, sur ce tableau, que, dans les deux premiers cas, le maximum de l'Aumance s'est produit, à Hérisson, après le maximum du Cher à Montluçon, 6 heures après dans un cas, et 5 heures après dans l'autre ; dans le troisième cas, le maximum de l'Aumance, à Hérisson, est antérieur de 9 heures à celui du Cher à Montluçon ; il est vraisemblable que, dans ce dernier cas, le maximum observé le 18 à Saint-Amand a été provoqué par le flot de crue de l'Aumance ; dans les deux autres cas, ou bien les deux maxima de l'Aumance et du Cher se sont additionnés au voisinage de Saint-Amand, ou bien le maximum de l'Aumance, qui est un affluent torrentiel, a précédé de peu dans la vallée principale le maximum du Cher supérieur.

Le rôle de l'Yèvre et celui de l'Arnon se laissent distinguer assez nettement : l'Yèvre a, dans les deux premiers cas, soutenu le débit de décroissance du Cher ; au cours de la seconde montée, l'Arnon a fait passer son maximum dans la vallée principale avant celui du Cher, il s'est comporté cette fois comme un affluent torrentiel ; au cours de la troisième montée, l'Yèvre et l'Arnon ont augmenté le

débit de croissance du Cher ; leurs apports ont hâté le moment où s'est produit le maximum de Mennetou.

La Sauldre a, dans le premier cas, fait passer son maximum avant celui du Cher ; dans le second cas, elle a augmenté la portée de la crue à Mennetou, elle a joué le rôle d'un affluent de terrain perméable ; dans le troisième cas, elle a joué le même rôle, mais s'est bornée à soutenir le débit de décroissance du Cher.

L'Yèvre seule a manifesté, au cours des trois montées successives, le caractère de rivière tranquille ; l'Aumance est un cours d'eau torrentiel, l'Arnon et la Sauldre sont des cours d'eaux mixtes.

Ces analyses comportent une série de conclusions. On peut rapprocher désormais les différentes crues du Cher de 3 types définis.

a. Pendant la saison froide, quand tous les terrains, par suite de la température, sont amenés facilement à leur point de ruissellement et quand la pluie est générale dans toute l'étendue de l'aire de drainage, une crue générale se produit sur toutes les rivières du réseau ; un maximum torrentiel s'esquisse à Montluçon, il est définitivement formé à Saint-Amand ; il se propage dans la direction de l'aval ; son influence est prédominante d'un bout à l'autre du chenal principal ; les apports des affluents le soutiennent ; le rôle des affluents inférieurs paraît consister surtout en une prolongation de la période de décroissance (fig. 43, I et II).

Suivant que les pluies se localisent dans la partie Nord ou dans la partie Sud de l'aire de drainage, il se produit deux autres types de crue :

b. Dans le premier cas, les affluents inférieurs se gonflent tandis que les affluents supérieurs demeurent stationnaires, et l'afflux des eaux de la Sauldre fait naître un maximum dans le chenal principal.

c. Dans le second cas, le débit des affluents inférieurs demeure normal, les affluents supérieurs seuls entrent en crue ; de l'amont vers l'aval le maximum se déplace avec un léger retard sur la vitesse moyenne.

Ces deux derniers types de crue ont plus de chance de se produire pendant la saison chaude ou aux périodes intermédiaires entre saison froide et saison chaude (fig. 48, I et II).

Caractères généraux des crues.

Les crues du Cher manifestent des caractères analogues à ceux

qui ont été indiqués, depuis longtemps déjà, comme signalétiques des régime de la Loire : la loi de Dausse[1], qui a été énoncée d'après des observations faites sur les rivières de l'aire de drainage de la Seine, ne saurait s'appliquer au Cher ; les pluies de la saison chaude profitent au Cher et à ses affluents, étant bien entendu par ailleurs que, dans toute l'aire de drainage de la Loire, la saison chaude comprend cinq mois, de juin à octobre inclus, et la saison froide sept mois, de novembre à mai inclus[2]. Les deux tableaux[3] suivants complètent la démonstration esquissée déjà avec l'analyse des deux crues de mai-juin 1890 et de juin 1891.

Crues observées a Saint-Amand de 1857 a 1902, égales ou supérieures a 1 mètre, inférieures a 3 mètres.

JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
34	32	29	18	9	15	1	»	4	4	15	29

Crues observées a Saint-Amand de 1857 a 1902, égales ou supérieures a 3 mètres.

JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
2	2	5	»	2	»	»	»	1	»	3	1

Le premier tableau contient un total de 190 crues ; 166 se sont produites de novembre à mai inclus, c'est-à-dire pendant les sept mois de la saison froide ; pendant les mois de saison chaude, il s'est produit seulement 24 crues ; mais, sur ce nombre, 15 sont des crues de juin. Le second tableau comprend 17 crues ; 16 appartiennent

1. « Une autre loi… a été formulée, il y a longtemps déjà, par M. Dausse : *les pluies des mois chauds ne profitent pour ainsi dire point aux cours d'eau* ; les crues importantes sont presque toujours produites par les pluies de la fin de l'automne, de l'hiver ou du commencement du printemps. » Belgrand. *La Seine…*, p. 65.

2. Sur la distinction entre saison froide et saison chaude dans l'aire de drainage de la Loire, voir Deglaude. *La Loire à Orléans. Régime d'hiver et régime d'été.*

3. P. et Ch. *Cher. Ing. en chef* (Bourges). Crues observées sur le Cher depuis 1856 jusqu'en 1902.

à la saison froide, 1 seulement à la saison chaude ; il faut ajouter que dans ce tableau on n'a pas porté la crue de mai-juin 1856, dont le maximum a été, le 31 mai, à l'échelle de Saint-Amand, de 4m,85 et qui est ainsi la plus forte crue observée jusqu'ici sur le Cher ; or cette crue est une crue du début de la saison chaude. L'examen de ces deux tableaux confirme donc que les eaux du Cher peuvent se gonfler sous l'influence des pluies de la saison chaude ; ces palpitations se produisent de préférence en juin : terres chaudes du plateau jurassique, terres froides du Massif central n'ont pas encore été, à cette époque, suffisamment échauffées par le soleil pour avoir besoin d'absorber de grandes quantités d'eau, avant d'atteindre leur point de ruissellement. Aussi ne saurait-on soumettre les palpitations saisonnales du Cher à des prévisions à longue échéance, comme on y soumet celles de la Seine : vers la fin d'un hiver très sec, on peut avec quelque certitude prévoir le régime des eaux de la Seine pendant l'été suivant. Pareille prévision est impossible pour le Cher comme pour la Loire : les pluies de la saison chaude peuvent toujours contrarier les effets du régime pluviométrique d'hiver.

Le réseau hydrographique de la Seine est un organisme qui manifeste une sensibilité à peu près identique en tous ses points : on peut à la rigueur prévoir la crue d'un ruisseau du Morvan à l'aide d'observations faites sur un ruisseau de Normandie ; les variations des cours d'eau se répondent d'un bout à l'autre de l'aire de drainage, parce que d'un bout à l'autre les pluies susceptibles de causer des crues sont générales. Ce synchronisme des pulsations n'existe pas sur le réseau hydrographique du Cher ; deux des crues qui ont été analysées le prouvent ; les affluents supérieurs peuvent entrer en crue, sans que les affluents inférieurs se gonflent et réciproquement.

Cette absence de synchronisme tient en partie à la nature des terrains drainés : la plus grande partie des terrains imperméables qu'égoutte le Cher sont des terrains cristallins ou cristallophylliens ; ce sont des terrains qui s'échauffent lentement ; au début de la saison chaude, ils sont encore voisins du point de saturation, quand déjà les terrains marneux et calcaires du plateau jurassique s'en éloignent. Viennent à ce moment des averses, il leur faut peu de temps pour causer un ruissellement sur les terres froides ; si faible que soit alors la proportion des eaux de ruissellement sur les reliefs du plateau jurassique, elle suffit à soutenir la crue torrentielle, née du gonflement des seuls affluents supérieurs.

Les pluies qui alimentent les crues expliquent, elles aussi, leur localisation, le manque de synchronisme entre les gonflements des différents cours d'eau. Les cartes d'isohyètes prouvent que les cas de localisation n'échappent pas à une certaine régularité ; celles qui concernent le mois d'avril et le mois de juillet, ainsi que la carte des courbes d'égale coefficience pluviométrique pour juillet (pl. XIX), montrent que toute la partie orientale de l'aire de drainage du Cher, depuis Argent-sur-Sauldre jusqu'à Auzances, est une région où l'on observe des maxima relatifs de pluie en avril comme en juillet : c'est à ces régions de maxima que s'alimentent les affluents du haut Cher, l'Aumance, certains affluents de l'Yèvre, la Sauldre. Le haut Cher, l'Aumance, la Sauldre sont précisément les cours d'eau dont le rôle est important dans les périodes de crise.

Ceci n'est qu'une explication générale ; on peut chercher à la préciser ; on peut imaginer comment, dans la zone des maxima pluvieux elle-même, c'est, suivant les cas, telle ou telle partie qui recueille la plus grande quantité d'eau et comment, par suite, l'origine de la crue fragmentaire doit se localiser sur tel ou tel affluent. Dans la période intermédiaire entre saison froide et saison chaude, au moment où les crues fragmentaires se produisent de préférence, en mai et en juin, les vents d'Ouest et de Sud-Ouest sont fréquents dans le Berry. En mai, la différence de température entre la terre et la mer est moindre qu'en hiver ; les pluies s'avancent, par suite, plus loin dans l'intérieur des terres. Les vents pluvieux rencontrent, à la limite orientale de l'aire de drainage du Cher, des reliefs d'altitude assez différente : les fortes altitudes sont dans le Massif central, l'altitude des crêtes monoclinales du Berry oriental est plus faible ; si les vents contiennent une forte proportion d'humidité et si, par suite du réchauffement du continent, ils peuvent s'éloigner de la mer sans rien perdre de cette humidité, la partie Nord-Est de la zone des maxima sera plus arrosée que la partie Sud-Est : les vents seront encore riches en eau à l'extrémité orientale de la Champagne ; plus au Sud, ils auront abandonné une partie de leur vapeur d'eau sur les flancs occidentaux du Massif central. Si les vents sont moins humides en arrivant à la limite orientale de l'aire de drainage du Cher, les hauteurs orientales du Massif central leur arracheront plus d'humidité que les crêtes monoclinales, moins élevées, situées aux limites de la Champagne. Dans le premier cas, la grande Sauldre causera une crue à Noyers ; dans le second cas on constatera, à Saint-Amand, un gonflement dû à une crue du haut Cher. En juin, la région orientale du Berry et les pentes septentrionales du Massif

central reçoivent une grande abondance de pluies orageuses ; ces pluies sont presque toujours locales ; elles sont donc capables, elles aussi, de faire jouer indépendamment les uns des autres les principaux affluents du thalweg principal.

Ces explications sont théoriques ; il en faudrait pouvoir tirer parti à un point de vue pratique, pour la prévision des crues. Utiliser pour cet objet les observations pluviométriques est évidemment délicat : on peut mesurer la pluie ; mais entre la pluie et la crue se glisse un terme rebelle à la mesure : c'est l'état de saturation des terrains ; il varie avec les saisons ; il est surtout difficile à apprécier aux époques intermédiaires. En faisant la part de l'erreur qui est attribuable à cet élément, on pourrait essayer cependant d'utiliser aujourd'hui les données pluviométriques pour assurer plus de rapidité, et peut-être aussi plus de précision, à la prévision des hauteurs d'eau : il faudrait calculer, pour les différentes stations pluviométriques de l'aire de drainage, la hauteur moyenne de la pluie pour l'année et pour chaque mois ; les séries d'observations fournies par les Annales du Bureau central météorologique permettent de calculer des moyennes avec quelque sécurité ; les moyennes permettent de distinguer la répartition des zones de maxima ; c'est dans les zones de maxima qu'on choisirait les stations pluviométriques à utiliser pour l'annonce des crues.

Crues du Cher et crues de la Loire.

Si l'on se borne à considérer les crises par lesquelles le Cher passe annuellement, on peut résumer comme suit leurs caractères essentiels : elles se produisent de préférence pendant la saison froide ; quelques-unes s'observent au début de la saison chaude ; toutes ont un caractère torrentiel, mais ce caractère originel s'atténue pendant la traversée du plateau jurassique (fig. 43 et 44).

On s'explique mieux alors le rôle que joue le Cher vis-à-vis de la Loire, comparativement aux deux autres affluents dont les aires de drainage voisinent avec la sienne, la Vienne et l'Allier. Les crues de la Vienne s'écoulent plus vite que celles du Cher : « D'après un assez grand nombre de faits observés, écrit Comoy, on peut admettre que, lorsque de grandes crues se produisent simultanément sur ces deux rivières, celle de la Vienne apporte son maximum dans la Loire 30 heures avant celle du Cher, et comme le maximum du Cher emploie 10 heures à se propager du confluent du Cher à

celui de la Vienne, le maximum de la Vienne concorde avec le débit du Cher de la quarantième heure avant le maximum, et le maximum du Cher avec le débit de la Vienne de la quarantième heure après le maximum[1]. » La Vienne demeure plus longtemps que le Cher sous l'influence des terrains imperméables du Massif central, et ses crues en conservent un caractère plus nettement torrentiel.

Un exemple précis montrera la différence entre le régime de l'Allier et celui du Cher. Lors de la crue de mai-juin 1856, la plus forte connue sur le Cher, cette rivière a fourni, à son confluent avec la Loire, un débit maximum de 1 458 mètres cubes à la seconde; pendant la même crue le débit maximum de l'Allier a été, au bec d'Allier, de 4 700 mètres cubes[2]. Entre les aires de drainage des deux rivières il n'y a cependant pas une grande différence d'étendue superficielle : 810 kilomètres carrés seulement. Mais on compte, dans l'aire de drainage de l'Allier, 2/7 de plaines contre 5/7 de montagnes ; la proportion est inverse dans l'aire du drainage du Cher; une plus grande proportion de hauts reliefs a causé, dans l'aire de drainage de l'Allier, des chutes de pluies plus abondantes.

Les crues du Cher, qui ne s'ajoutent à peu près jamais dans le lit de la Loire à celles de la Vienne, arrivent aussi au bec du Cher avant les crues conjuguées de l'Allier et de la Loire. En mai-juin 1856, le maximum du Cher a précédé de 21 heures dans le lit de la Loire le maximum de la Loire proprement dite[3] : ce second maximum a, pour atteindre le bec du Cher, un chemin beaucoup plus long à parcourir que celui du Cher. Malgré cela, les flots du Cher n'arrivent point à la Loire avec une fougue torrentielle : « Les crues du Cher sont celles de tous les affluents de la Loire, la Maine exceptée, qui sont les plus lentes à s'écouler[4]. » Cette lenteur des crues du Cher est le résultat de leur passage à travers le plateau jurassique : la perméabilité des terrains qui le constituent, la maturité de son relief, dont la faible pente du thalweg du Cher est le résultat, atténuent la violence des eaux du haut Cher. C'est donc en

1. *Études sur les inondations de la Loire. Rapport présenté par* M. Comoy, p. 107.

2. Id. *Ibid.*, p. 24 et 25. Il n'y a pas désaccord entre le chiffre de 1458 mc., indiqué *supra*, et le chiffre de 1689 mc., 59, indiqué sur la *fig.* 44. Le premier chiffre indique le débit au confluent du Cher et de la Loire; le second, le débit en amont, à Bléré; entre Bléré et le confluent, les eaux ont inondé le val, d'où diminution du débit au confluent.

3. Id. *Ibid.*, p. 25.

4. Comoy. *Renseignements sur les crues de la Loire...*, p. 5.

ıitive la Champagne du Berry qui contribue à assurer au Cher, ıi les affluents de la Loire, son originalité.

II. — L'INDRE

Aire de drainage et débits.

'Indre débouche dans la Loire à 26 kilomètres du bec du Cher ; égoutte, comme le Cher, les pentes septentrionales du Massif ral. Mais son cours, qui mesure au total 281 kilomètres, ap- ient proportionnellement beaucoup plus aux plateaux jurassique étacé que celui du Cher : à partir du confluent de la Couarde, à ilomètres environ de ses sources, elle échappe aux terrains im- ıéables, terrains cristallins et terrains liasiques, au milieu des- s elle avait jusqu'alors coulé ; il lui reste, avant d'atteindre le le Loire, 183 kilomètres à parcourir et, durant ce parcours, elle ırse la Champagne du Berry et les plateaux de Touraine.

ı superficie de son aire de drainage est de 3 247 kilomètres és ; dans ce total la superficie des terrains perméables l'emporte celle des terrains imperméables : 2 611 kilomètres carrés contre kilomètres carrés[1], soit une proportion de 8/10 contre 2/10. ıutre, la superficie des plateaux atteint 9/10 pour l'ensemble de ı de drainage ; les régions élevées ne comptent que pour 1/10. es caractères se traduisent dans l'aspect même de la carte hy- ;raphique ; on pourrait, à la rigueur, se borner à son examen tracer une limite approximative entre les terrains per-

P. ET CH. *Service spécial Loire, 3e sect. Ing. en chef* (Orléans). Tableau des super- du bassin de la Loire. ARCH. MINIST. T. P. *Navigation. Inondations,* Loire, carton 6. le débouché mouillé et le débouché mouillé kilométrique de quelques ponts calculés s ces documents :

	D. M.	D. M. K.
RIVIÈRES DE TERRAINS IMPERMÉABLES.		
Pont sur l'*Indre* à Sainte-Sevère.	$\frac{71^{mq},36}{81^{kq}}$	= 0,88.
Pont sur la *Vavre*, près de Mers.	$\frac{73^{mq},26}{212^{kq}}$	= 0,34.
Pont sur la *Couarde* (en aval du Magner, route de Saint-Gaultier à Châteaumeillant).	$\frac{31^{mq},12}{60^{kq}}$	= 0,51.
RIVIÈRE DE TERRAINS PERMÉABLES.		
Pont sur l'*Indroye*, près du confluent.	$\frac{41^{mq},33}{510^{kq}}$	= 0,081.

méables et les terrains imperméables ; de la source de l'Indre au confluent de la Vavre, une foule d'affluents secondaires se groupent autour de la vallée principale ; de la Vavre jusqu'à l'Indroye, l'Indre coule sans recevoir d'autres tributaires que quelques courts ruisseaux ou *ras* ; au delà du confluent de l'Indroye, les plateaux de Touraine l'alimentent aussi parcimonieusement que la Champagne du Berry (fig. 42).

La pente du thalweg permet aux terrains imperméables d'avoir leur plein effet sur les débits de la rivière. Cette pente est très accusée dans la vallée haute, dans la région des terrains imperméables : de la source au pont de Sainte-Sevère, l'Indre passe, en 17 kilomètres, de 466 mètres à 255 mètres ; la pente kilométrique du thalweg est, dans cette partie du cours, d'environ 12 mètres. De Sainte-Sevère à La Châtre, la pente kilométrique atteint encore 3m,27 ; elle est de 1m,69 entre La Châtre et le confluent de l'Igneray ; de 1m,12 entre le confluent de l'Igneray et celui de la Vavre ; de 1m,09 jusqu'à Ardentes. A Ardentes la rivière coule déjà en plein pays calcaire, et les chiffres de pente diminuent désormais peu à peu[1].

Ce sont là des conditions favorables pour que l'Indre soit un « bon cours d'eau », suivant l'expression que Belgrand aime à emprunter aux industriels et dont il use pour caractériser les rivières tranquilles[2]. On peut s'en convaincre, rien qu'à considérer la courbe des débits de l'Indre, à Châteauroux, lors de la crue de mai-juin 1856[3]. D'après les calculs qui ont été faits, la rivière a écoulé, du 27 mai à midi au 6 juin à midi, un cube total de 128 millions de mètres et le maximum, qui s'est produit le 31 mai, dans l'après-midi, n'a atteint que 366mc,84 à la seconde ; la courbe qui dessine la croissance et la décroissance de ce débit a une allure régulière ; elle schématise une palpitation ample et continue (fig. 44).

Il n'y a pas, sur l'Indre, d'étiage à proprement parler : les usines installées sur le cours d'eau, grâce à leurs retenues, maintiennent, à l'époque des maigres, le niveau de l'eau à une cote légèrement supérieure à celle qu'elle atteindrait, si la rivière était abandonnée

1. Arch. minist. T. P. *Navigation. Inondations*, Loire, carton 6.

2. Belgrand, *La Seine*, p. 442. « Le nom de *bon cours d'eau* s'applique à une eau motrice régulière, sur laquelle on peut compter, même en temps de sécheresse ; le nom de *mauvais cours d'eau*, à une eau motrice beaucoup trop abondante, souvent même dangereuse en hiver, toujours irrégulière et insuffisante en été. »

3. Arch. minist. T. P. *Navigation. Inondations*, Loire, carton 4. Études de M. Sainjon sur les crues de la Loire, en aval du bec du Cher, et sur celles des affluents inférieurs, le Cher, l'Indre, la Vienne et la Maine.

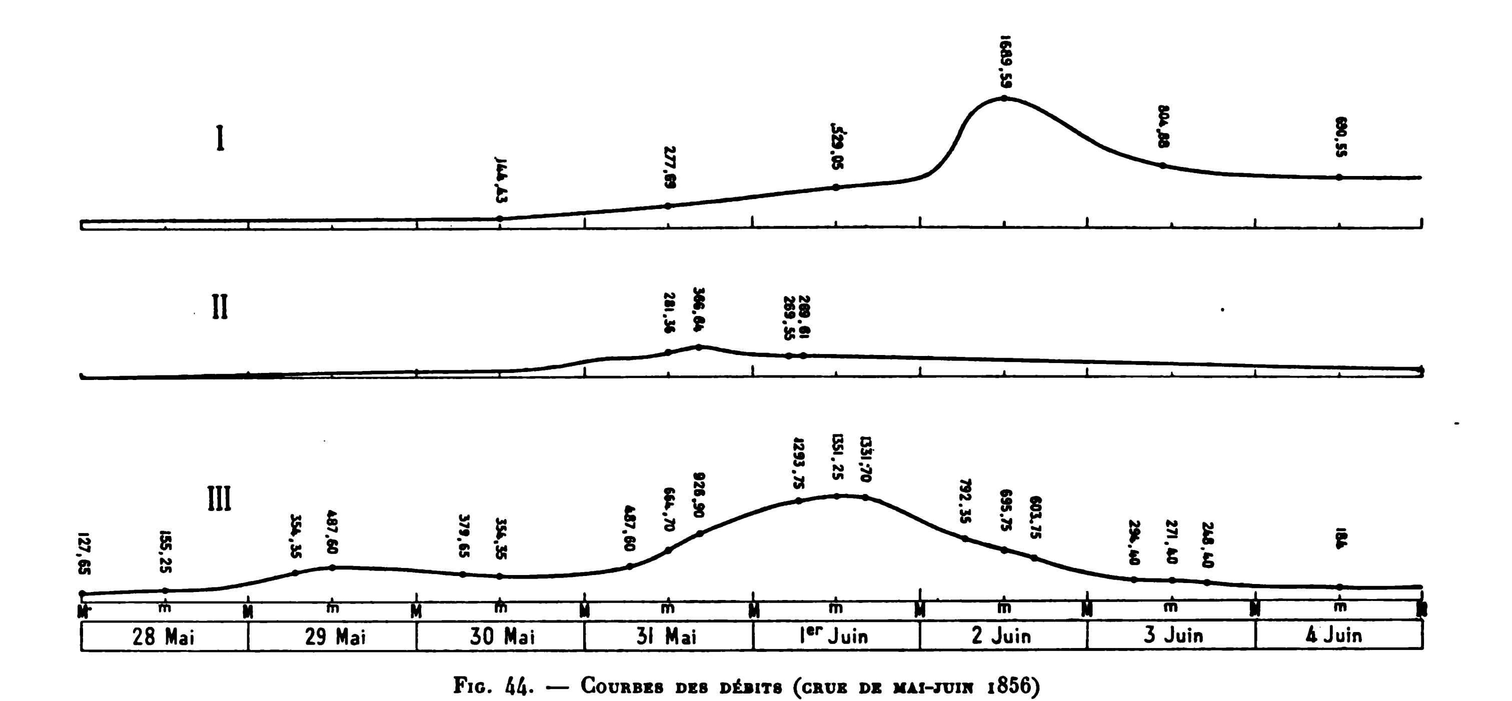


FIG. 44. — COURBES DES DÉBITS (CRUE DE MAI-JUIN 1856) calculés, I, pour le CHER à Bléré ; II, pour l'INDRE à Châteauroux ; III, pour la CREUSE à La Haye-Descartes.

Les palpitations successives du haut Cher sont synthétisées, sur le bas Cher, en une palpitation unique, mais violente ; la palpitation de l'Indre est déjà modérée et soutenue à Châteauroux ; la Creuse, même au voisinage du confluent avec la Vienne, présente encore deux palpitations, rapprochées et rapides, bien que d'ampleur inégale.

Échelles : 0m,01 pour 1 000 mc. ; 0m,009 pour 10 heures.

à elle-même. On estime néanmoins le débit d'étiage à 5^{mc},3 dans la partie du cours comprise entre la limite du département de l'Indre et le confluent de l'Indroye : entre les mêmes points, on a calculé que le débit en eaux moyennes était de 16 mètres cubes et le débit d'une forte crue, celle de 1865, 425 mètres cubes[1]. Les eaux de forte crue représentent ainsi environ 26 fois le cube des eaux moyennes et 80 fois le débit d'étiage. Ces chiffres témoignent que l'Indre est bien une rivière tranquille.

Indre et Indroye.

Toutefois l'Indre commence par drainer des terrains imperméables : l'afflux d'eau qui, en temps de crue, arrive à Mers est la somme des eaux torrentielles recueillies par la haute vallée de l'Indre, la vallée de l'Igneray et celle de la Vavre. Le maximum qu'on observera à Mers, aux époques de crue, sera toujours un maximum torrentiel, et ce fait permet de considérer que l'Indre est, comme le Cher, *un cours d'eau mixte*. Il est vrai qu'à partir d'Ardentes ce maximum torrentiel subira des modifications, du fait même de la diminution de la pente du thalweg et du mode d'alimentation propre aux terrains perméables. La transformation du maximum torrentiel sera plus complète à partir de Châteauroux : la pente du thalweg continue à diminuer, et en outre l'Indre devient une rivière sans berges ; les cotes de débordement[2] sont très faibles à partir de Châteauroux : 1^m,60 au pont Neuf, 1^m,17 au pont de Déols, 1^m,30 à Buzançais, 0^m,60 à Châtillon ; dès que, dans une crue, les eaux de la rivière dépassent ces cotes, les eaux franchissent les rives ; elles s'étalent sur les prairies au milieu desquelles la rivière serpente ; la tête du flot s'abaisse ; la propagation du maximum est retardée ; il faudra donc que le flot de crue soit assez élevé à Châteauroux pour pouvoir se propager plus ou moins rapidement jusqu'au confluent de l'Indroye.

En ce point une modification pourra se produire. L'Indroye, dont la longueur est de 52 kilomètres et dont l'aire de drainage a une superficie de 550 kilomètres carrés, débite en eaux ordinaires 2 500

1. P. ET CH. *Indre-et-Loire. Ing. en chef* (Tours). État statist. cours d'eau non navigables ni flottables. Tableau A.
2. P. ET CH. *Indre. Ing. en chef* (Châteauroux). Tableau de la crue des 29-30 octobre 1896, pour l'Indre et partie de la Creuse.

litres à la seconde et 700 en étiage[1] ; c'est une rivière de terrains perméables, calcaire lacustre ou craie ; c'est une rivière tranquille. Quand elle entre en crue, deux cas peuvent se présenter : ou bien la crue de l'Indroye est forte et elle commence en même temps que celle de l'Indre à Châteauroux, ou bien la crue de l'Indroye est faible. Dans le premier cas, le maximum de l'Indroye arrivera dans la basse vallée de l'Indre, à Cormery, avant le maximum venu de Châteauroux ; celui-ci doit parcourir en effet 81 kilomètres dans une vallée très large, avant d'atteindre Cormery ; c'est le maximum de l'Indroye qui donnera le signal de la crue dans la basse vallée de l'Indre, à l'aval de Loches. Dans le second cas seulement, le maximum venu de Châteauroux prévaudra à l'aval de Loches, soutenu d'ailleurs par le débit de décroissance de l'Indroye.

Types de crues.

On a choisi, pour vérifier et compléter cette esquisse théorique, cinq crues, observées sur l'Indre à différentes époques de l'année[2], et on a joint, comme pour le Cher, aux tableaux de crue des tableaux pluviométriques pour quatre stations, situées dans l'aire de drainage de l'Indre et qui se succèdent de l'amont vers l'aval.

Crue du 1er au 15 mars 1886. — Cette crue n'est pas une crue importante ; la hauteur de l'eau lue à l'échelle de Loches n'est que de 1m,2 ; elle était de 3m,20 en 1845 et de 2m,74 en 1846 ; ces deux maxima comptent parmi les plus élevés qu'on ait observés sur l'Indre. La crue de mars 1886 est due à des pluies qui, du 1er au 7, sont tombées presque sans interruption sur toute l'étendue de l'aire de drainage ; de fortes averses sont tombées le 3 (31 millimètres à Sainte-Sevère, 36 millimètres à Châteauroux) ; elles avaient été précédées de chutes moins abondantes, dont le rôle avait été d'amener le sol à son point de ruissellement : aussi, dès le 3 mars à 8 heures du matin, on observe un maximum de 1m,8 à l'échelle de La Châtre ; à Châteauroux le maximum (plus de 2 mètres) est observé 25 heures après, le 4 à 9 heures du matin. Un nouveau spasme, de 1m,4 à La Châtre le 6 et de 2 mètres à Châteauroux le 7, est une conséquence des chutes de pluies du 5 et du 6. Dans la

1. Arch. minist. T. P. *Navigation. Inondations*, Loire, carton 6.

2. Pour les quatre premières crues, P. et Ch. *Secrétariat commiss. annonces crues* (Paris) ; pour la crue de février 1904, P. et Ch. *Indre. Ing. en chef* (Châteauroux). Tableau de la crue de février 1904 sur l'Indre. Voir Appendice II : *Hydrométrie*.

combinaison, à Châteauroux, en une palpitation unique, des mouvements spasmodiques et d'origine torrentielle qui se succèdent à La Châtre ; mais surtout elle contribue à mettre en lumière l'influence que peuvent avoir, à la fin de la saison chaude, des pluies lentes, mais prolongées ; les premières averses imbibent le sol ; les suivantes, même peu abondantes, suffisent à alimenter une crue.

Crue du 29 au 31 octobre 1896. — Cette crue est encore une crue de fin de saison chaude ; nous disposons pour son étude de chiffres moins nombreux que pour l'étude des crues précédentes : l'interprétation de ces chiffres est néanmoins instructive parce qu'ils se rapportent à une forte crue. Des averses, tombées du 25 au 27 inclus, ont, dans toute l'étendue de l'aire de drainage, préparé le sol à ruisseler sous l'averse du 29. Le 29, une forte averse s'est répandue sur la moitié méridionale de l'aire de drainage : aussitôt, dans les vallées de l'Indre, de l'Igneray et de la Vavre, qui sont les principaux canaux collecteurs des régions imperméables, les eaux ont atteint presque en même temps leur hauteur maxima. Ces maxima se sont combinés pour donner, le 30 à 4 heures du matin, un maximum de $2^{m},07$ à Châteauroux ; à l'aval de Châteauroux, la crue s'est étalée ; néanmoins le maximum venu de l'amont a continué à cheminer, avec une vitesse ralentie, il est vrai ; le 31, il atteint Loches. Dans ce cas, l'afflux d'eau a été assez considérable à Châteauroux pour qu'on puisse suivre la marche du maximum jusqu'à Loches. La crue a ainsi présenté, depuis les parties hautes de la vallée et au moins jusqu'à Loches, une continuité qui contraste avec le morcellement dont témoignaient au contraire les crues précédentes (voir fig. 48).

Crue du 7 au 29 février 1904. — Cette crue de saison froide a les mêmes causes que la crue du Cher qui s'est produite à la même époque : fonte de neiges et pluie sur les pentes septentrionales du Massif central, pluie sur les plateaux jurassique et crétacé. Elle est complexe ; mais elle a été observée sur l'Indroye ; elle permet de préciser le rôle de l'Indroye que nous avons induit, dans l'analyse des crues précédentes, des chiffres de Loches et de Cormery.

Les crues précédentes nous ont appris que les maxima se propageaient avec lenteur dans la vallée de l'Indre. Cette constatation nous aide à distinguer dans la crue de février 1904 quatre montées successives : dans la première (11 et 12 février), les maxima sont synchrones en différents points de la vallée ; ils sont par suite indépendants les uns des autres ; dans la seconde (11 au 16), les maxima sont successifs dans le temps aux différentes échelles : ils s'engen-

drent ; il en est de même dans la troisième (14 au 18) et dans la quatrième montées (17 au 19). On a résumé l'allure de ces quatre montées dans le tableau suivant :

RIVIÈRES	STATIONS	1re MONTÉE		2e MONTÉE	
		DATE ET HEURE DU maximum.	INTERVALLE de temps.	DATE ET HEURE DU maximum.	INTERVALLE de temps.
Indre.	La Châtre.	»		11 à midi.	
Igneray.	*Saint-Chartier.*	»		*10 à 2 h. soir..*	23 h.
Indre.	Mers.	»		12 à 11 h. matin.	
Vavre.	*Mers.*	»		*12 à 9 h. matin.*	20 h.
Indre.	Châteauroux.	11 au matin.	»	13 à 8 h. matin.	12 h.
—	Buzançais..	11 à 11 h. matin.	21 h.	13 à 8 h. soir.	
—	Châtillon.	12 à 8 h. matin.		14 à 4 h. soir.	20 h.
—	Loches.	11 à midi.		15 à 6 h. matin.	14 h.
Indroye.	*Saint-Quentin..*	*10 à 2 h. soir..*	20 h.	*14 à 8 h. matin.*	16 h.
Indre.	Cormery.	12 à 8 h. matin.	simultanéité.	15 à 10 h. soir.	
—	Azay.	12 à 8 h. matin.		16 au matin.	»

RIVIÈRES	STATIONS	3e MONTÉE		4e MONTÉE	
		DATE ET HEURE DU maximum.	INTERVALLE de temps.	DATE ET HEURE DU maximum.	INTERVALLE de temps.
Indre.	La Châtre..	14 à 5 h. soir.		17 à midi.	
Igneray.	*Saint-Chartier.*	*14 à 4h,30' soir.*	7 h.	*17 à 11h,30' matin.*	7 h.
Indre.	Mers.	14 à minuit.		17 à 7 h. soir.	
Vavre.	*Mers.*	*14 à 11 h. soir.*	14 h.	*17 à 9 h. matin.*	9 h.
Indre.	Châteauroux..	15 à 2 h. soir.	10 h.	18 à 4 h. matin..	10 h.
—	Buzançais..	15 à minuit.		18 à 2 h. soir.	
—	Châtillon..	16 à 4 h. soir.	16 h.	19 à 8 h. matin..	18 h.
—	Loches.	17 à 10 h. matin.	18 h.	19 à 4 h. soir.	8 h.
Indroye.	*Saint-Quentin..*	*17 à 4 h. soir.*	15 h.	»	
Indre.	Cormery.	18 à 1 h. matin.	15 h.	»	
—	Azay.	18 à 4 h. soir.		»	

Les trois dernières montées permettent de juger du rôle de l'Indroye : dans la seconde et la troisième, c'est l'Indroye qui, par son apport, provoque ou soutient le flot de crue de Cormery ; dans la quatrième, l'Indroye ne donne pas ; les crues sont faibles ou nulles

sur la basse Indre : alors la crue s'étale et disparaît en aval de Loches.

Les conclusions suivantes ressortent de l'examen de ces différentes crues :

C'est seulement dans le cas d'une forte crue que le caractère mixte de l'Indre se laisse apercevoir et que les maxima torrentiels d'amont, cumulés à Châteauroux, se propagent régulièrement à l'aval.

Dans les cas de crues moyennes ou faibles, la montée des eaux de l'Indre, aux différents points où on l'observe, est un phénomène discontinu : le maximum de Châteauroux s'affaisse et disparaît par étalement en gagnant l'aval ; une montée des eaux ne se manifeste dans la basse vallée de l'Indre qu'au cas où des pluies locales viennent gonfler la rivière et augmenter, en amont de Cormery, l'apport habituel de l'Indroye.

La prévision des crues de l'Indre.

Ces conclusions sont de nature, croyons-nous, à expliquer, au moins en partie, les déconvenues auxquelles donne lieu parfois la prévision des hauteurs de crue dans la vallée de l'Indre. On a coutume de prévoir la hauteur de l'Indre à Loches en fonction de la hauteur observée à Châteauroux. Le 30 octobre 1896, à 4 heures du matin, l'eau de l'Indre atteignait 2m.07 à l'échelle de Châteauroux. Les tableaux de concordance, établis d'après les observations antérieures, permettaient de prévoir qu'un maximum de 1m.40 se produirait à Loches 17 heures après, soit le 30 octobre à 10 heures du soir ; en réalité, l'eau s'élevait à l'échelle de Loches à 1m.50, 35 heures après le moment où on avait observé le maximum de la crue à Châteauroux. La prévision était en défaut, à la fois pour la cote et pour le temps nécessaire à la propagation du flot de crue.

L'année précédente, le 29 mars 1895, à 6 heures du matin, un maximum de 1m.10 était signalé à l'échelle de Loches. Or, à Châteauroux, on n'avait relevé, la veille, aucune trace de crue : le 28 au matin, l'eau atteignait la cote 1m.31, en hausse de 0m.03 seulement par rapport à la cote lue la veille. Par contre, dès l'après-midi du 28 et le 29, le niveau de la rivière s'élevait à Châteauroux : il atteignait 1m.29, le 28 à 4 heures du soir, et passait par un maximum

1. [illegible] Indre-et-Loire [illegible] (Tours). Rapport [illegible]

de $1^m,71$, le 29 à 1 h. 30 de l'après-midi. On n'aurait pu prévoir la crue de Loches en fonction des hauteurs lues à Châteauroux : la crue cette fois avait suivi une marche, au premier abord, inverse de la normale ; on l'avait observée à l'aval avant de l'observer à l'amont[1].

Dans les prévisions des crues de l'Indre les erreurs qui concernent la cote sont difficiles à corriger complètement ; elles dépendent de causes qui ne sont pas constantes et qu'on ne mesure pas aisément, lorsqu'elles se manifestent. L'Indre, en aval de Châteauroux, n'a plus de berges ; en temps de crue, les eaux débordent de très bonne heure dans la vallée ; les eaux de débordement contribuent à saturer le sol de la vallée et ainsi s'abaisse le flot de la crue constatée à Châteauroux. Même si le sol de la vallée est saturé, le volume d'eau de la crue peut diminuer encore ; il suffit qu'un vent sec souffle, pour qu'une évaporation se produise sur la surface de la tranche d'eau étalée au fond de la vallée et réduise l'épaisseur de cette tranche d'eau. Ce phénomène n'est pas rare ; il est connu des agents des Ponts et Chaussées préposés aux observations hydrométriques. Saturation du sol et évaporation sous l'influence d'un vent sec sont des éléments perturbateurs d'un régime de crues qui au premier abord paraissait simple ; chose plus grave, ces éléments échappent à la mesure.

Dans le premier exemple d'erreur que nous avons cité plus haut, il y avait une erreur de prévision et sur la cote et sur la vitesse de propagation du flot de crue. Peut-être serait-il possible de restreindre les erreurs relatives aux vitesses de propagation du flot de crue. Considérons les vitesses moyennes qu'on accepte pour les principales étapes :

STATIONS.	DISTANCE.	DURÉE MOYENNE DE TRANSLATION.	VITESSE MOYENNE A L'HEURE.
—	—	—	—
De La Châtre à Châteauroux.	55 k.	23h,30'	2k,3
De Châteauroux à Loches. .	71 k.	17 h.	4k,2
De Loches à Cormery. . .	20 k.	6 h.	3k,3

Ces données[2] sont fondées sur l'expérience et déduites des durées qui, dans les différentes crues, séparent les moments où les maxima sont observés aux échelles des principales étapes. Dès l'abord, un détail frappe dans ce tableau : le flot de crue met moins de temps à

1. P. ET CH. *Indre-et-Loire. Ing. en chef* (Tours). Rapport d'inspection pour 1896.
2. P. ET CH. *Indre-et-Loire. Ing. en chef* (Tours). *Indre. Ing. en chef* (Châteauroux). Registres hydrométriques.

parcourir les 71 kilomètres qui séparent Châteauroux de Loches qu'à parcourir les 55 kilomètres qui séparent La Châtre de Châteauroux. Le contraire serait d'autant plus vraisemblable que la crue partie de La Châtre est une crue torrentielle ; elle s'écoule dans une vallée plus resserrée et à plus forte pente. N'aurait-on pas établi trop souvent des relations de cause à effet entre les maxima de Châteauroux et ceux de Loches, alors que l'analyse de quelques crues paraît prouver l'indépendance fréquente de ces maxima l'un par rapport à l'autre ?

Le tableau des vitesses moyennes de propagation adoptées pour les stations secondaires entre Châteauroux et Loches[1] mérite aussi un examen critique.

Stations.	Distance.	Durée moyenne de translation.	Vitesse moyenne a l'heure.
—	—	—	—
De Châteauroux à Buzançais.	35 k.	22 h.	1k,6
De Châteauroux à Châtillon..	68 k.	33 h.	2k,06
De Châtillon à Loches. . .	3 k.	0h,45'	4k,2

Pour aller de Châteauroux à Buzançais le flot de crue mettrait 22 heures, et 33 heures pour aller de Châteauroux à Châtillon. Considérés en eux-mêmes, ces chiffres sont admissibles : la pente du thalweg de l'Indre est faible, la vallée est large et favorable aux débordements ; ces conditions expliquent que la vitesse horaire du flot de crue se tienne entre 1k,6 et 2 kilomètres. Mais il y a contradiction à admettre ensuite que le flot de crue ne mette que 17 heures pour franchir les 71 kilomètres qui séparent Châteauroux de Loches.

Ce sont les vitesses horaires adoptées pour le parcours Châteauroux-Buzançais et pour le parcours Châteauroux-Châtillon qui paraissent les plus voisines de la vérité ; elles excluent la vitesse horaire de 4k,2 admise pour le parcours Châteauroux-Loches. A la suite des observations et des études faites sur les crues de 1845 et de 1856, M. Sainjon concluait qu'entre Châteauroux et Loches il fallait admettre « une vitesse moyenne de translation du maximum de 2 kilomètres par heure[2] ». Cette conclusion doit s'appliquer aux fortes crues. On réservera provisoirement l'épithète de *forte* à toutes les crues, au cours desquelles les maxima torrentiels d'amont se synthétiseront à Châteauroux en un maximum assez élevé pour pré-

1. P. et Ch. *Indre. Ing. en chef* (Châteauroux). Registres hydrométriques.
2. Arch. minist. T. P. *Navigation. Inondations*, Loire, carton 4. Études de M. Sainjon.

niner et se laisser suivre jusque sur la basse Indre. L'expérience le peut permettre de fixer le chiffre minimum, à partir duquel crue observée à Châteauroux devra être considérée comme forte. Pour les autres crues, on ne saurait juger du maximum de Loches quement d'après le maximum de Châteauroux: l'expérience ntre que, dans le cas de crues moyennes ou faibles, des palpitas indépendantes peuvent se produire dans la basse vallée et s la haute vallée de l'Indre. Même dans le cas où les maxima se duisent successivement de l'amont à l'aval, on ne saurait lier me la cause à l'effet, si la crue n'est pas forte, le maximum de teauroux à celui de Loches ; il faudrait tenir compte, en outre, r prévoir avec plus de certitude ce qui se passera à Loches rès ce qu'on constate à Châteauroux, de deux éléments toujours cats à apprécier : l'état de saturation du sol et la hauteur des es dans la région de Loches et de Cormery.

'Indre ne plonge pas assez profondément dans le Massif central r que le maximum torrentiel, qui est à l'origine de ses crues érales, prédomine dans tous les cas d'un bout à l'autre de la val- passé Châteauroux, ce maximum torrentiel disparaît si la crue seulement moyenne et si des pluies ne le soutiennent pas dans asse vallée de l'Indre. Le régime des palpitations saisonnales 'Indre paraît dépendre d'un moins grand nombre d'éléments celui du Cher ; mais ces éléments sont, pour ainsi dire, plus s ; leur action est moins constante ; ils se laissent moins comlément enfermer dans les mailles d'une prévision.

Crues de l'Indre et crues du Cher.

es époques auxquelles se produisent les crues de l'Indre conlent avec celles où l'on observe les crues du Cher. Le tableau ant en témoigne : il a été dressé d'après les observations faites à helle de Loches de 1877 à 1901.

Crues de l'Indre a Loches de 1877 a 1901[1].

[illegible]	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1	16	9	8	2	2	»	»	»	4	6	8

Tableau dressé avec des données de provenances différentes, empruntées à P. et Ch.

Avant de confronter plus complètement les tableaux récapitulatifs des crues du Cher et des crues de l'Indre, il faut remarquer que celui des crues du Cher porte sur une période de 46 ans (1857-1902), celui des crues de l'Indre sur une période de 25 ans seulement. L'inégale durée des deux périodes à comparer et la faible durée de la seconde rendent précaires les conclusions qu'on peut tirer du rapprochement des deux tableaux. Sous cette réserve il est toutefois permis de les signaler.

L'Indre a, comme le Cher, des crues de saison chaude : sur 66 crues portées au tableau précédent, 6 sont des crues de saison chaude : pendant la période de juin à octobre les pluies profitent à l'Indre. En octobre, bien que les périodes d'observations soient inégales, le même nombre de crues (4) a été relevé pour le Cher et pour l'Indre ; en juin par contre, pour une période d'observations qui n'est pas double (46 ans contre 25 ans), on a constaté un nombre de crues (15 contre 2) qui est pour le Cher 7 fois et demie plus grand que pour l'Indre. Ces deux détails peuvent être interprétés comme des conséquences de la situation réciproque des deux aires de drainage et de la plus grande proportion, dans l'aire de drainage de l'Indre, des terrains perméables par rapport aux terrains imperméables. Les pluies de juin sont déjà des pluies d'orage ; les pluies d'orage ont une tendance à se localiser aux limites orientales du Berry et sur la lisière du Massif central ; le Cher draine la région orientale du Berry ; l'Indre ne pénètre pas profondément à l'intérieur du Massif central. En outre, les terrains perméables occupent environ les 8/10 de l'aire de drainage de l'Indre ; ces terrains s'échauffent vite pendant la saison chaude ; il y a chance que les pluies d'été profitent moins à l'Indre qu'au Cher, dont l'aire de drainage comprend, pour les 3/4 de sa superficie, des terrains froids. Pour octobre, ces arguments ne valent plus : octobre est un mois de transition ; les différences entre terres chaudes et terres froides, au point de vue de la limite de saturation, s'atténuent ; le régime des pluies cycloniques est rétabli ; les pluies cycloniques ont un caractère de généralité que n'ont pas les pluies d'orage.

Crues de l'Indre et crues de la Loire.

La lenteur avec laquelle s'écoulent les crues de l'Indre leur

Secrétariat comm. ann. crues (Paris) et *Indre-et-Loire. Ing. en chef* (Tours). Rapports d'inspection.

onne un rôle négatif dans la formation des crues de la Loire. Le naximum d'une crue de l'Indre, aussi forte que celle de 1845, 'arrive au bec d'Indre qu'un grand nombre d'heures après le moment où le maximum de la Loire est passé au même endroit. Le naximum de la crue de 1845 à Châteauroux (2m,95), signalé en ce oint le 22 juin à 10 heures du soir, ne serait arrivé au bec d'Inre que le 27 juin à 10 heures du soir. Le maximum de la crue de Loire avait passé au bec d'Indre le 24 juin vers midi, soit 3 jours t demi avant[1]. A ce moment le val d'Indre ne contenait pas la uantité d'eau nécessaire pour le remplir : il a servi de déversoir ux eaux de la Loire ; quand les hautes eaux de l'Indre sont arrivées, elles se sont heurtées comme à une barrière ; elles n'ont plus



FIG. 45. — Graphique des hauteurs d'eau de l'Indre (crue de Mai-Juin 1856), à l'échelle de Châteauroux (Pont de Saint-Christophe).

La croissance et la décroissance sont celles d'un cours d'eau tranquille.
Échelles : 0m,01 pour 1 m. et 0m,012 pour 24 heures.

rvi qu'à prolonger la période de décroissance de la crue de la oire. Partant de ces principes, Comoy a calculé que, dans la crue mai-juin 1856, le val d'Indre avait diminué le débit maximum la Loire, qui atteignait alors 6 100 mètres cubes, d'environ 175 ètres cubes. Dans une crue précédente, celle du milieu de mai 56, on a estimé que l'Indre avait augmenté le débit de décroisnce de la Loire d'environ 200 mètres cubes[2]. L'Indre peut donc e négligée, quand on considère les afflux d'eau susceptibles d'agaver les crues de la Loire.

Les caractères de l'Indre ne sont pas des caractères bien tranchés. ns doute l'Indre est une rivière mixte ; mais l'influence des ter-

- ARCH. MINIST. T. P. *Navigation. Inondations.* Loire, carton 4. Études de M. SAIN-
- *Études inondat. Loire. Rapport* COMOY, p. 24-25.

rains imperméables ne se manifeste d'un bout à l'autre de sa vallée que dans les cas de fortes crues. L'Indre a bien des crues de saison chaude; mais elle n'utilise guère, pour ce genre de crues, que les pluies de la fin de la saison chaude, les pluies d'octobre. Pour qu'il n'en fût point ainsi, il faudrait qu'en amont sa vallée se prolongeât plus loin à l'intérieur du Massif central, qu'en aval son aire de drainage ne fût pas assiégée, comme elle l'est, par les réseaux hydrographiques du Cher et de la Creuse, que son alimentation fût par suite moins restreinte. L'Indre est du même type que le Cher; mais le type de l'Indre est pour ainsi dire atténué; en réalité, elle exprime mieux que le Cher les caractères architecturaux, topographiques et hydrologiques du plateau jurassique berrichon.

III. — LA CREUSE

La Creuse et la Vienne.

On peut considérer la Creuse comme un affluent de la Vienne. Mais il faut noter que, si la superficie drainée par le réseau hydrographique de la Vienne est de 20 967 kilomètres carrés, l'aire de drainage de la Creuse et de ses affluents représente près de la moitié de ce total, 9 731 kilomètres carrés[1]. Le débit maximum de la Vienne proprement dite a été évalué à 2 000 mètres cubes à la seconde, celui de la Creuse à 2 400 mètres cubes[2]. Les crues de la Vienne et celles de la Creuse ne sont pas synchrones. On a donc le droit d'isoler la Creuse de la Vienne et de regarder les deux rivières comme deux affluents de la Loire, indépendants l'un de l'autre.

Aire de drainage et débits.

Au premier coup d'œil jeté sur la carte géologique, la Creuse paraît posséder en commun avec le Cher et l'Indre quelques caractères essentiels. Le réseau de la haute Creuse voisine dans le Massif central avec celui du haut Cher. Jusqu'auprès du village de

1. P. et Ch. *Service spécial Loire, 3e sect. Ing. en chef* (Orléans). Tableau des superficies du bassin de la Loire.
2. Comoy. *Renseignements crues Loire...*, p. 2-5.

Céaulmont, sur une longueur de 145 kilomètres, la vallée de la Creuse est enserrée par les terrains cristallins du Massif central ; pendant 12 à 15 kilomètres, jusqu'à mi-chemin entre Argenton et le confluent de la Bouzanne, la rivière coule dans les marnes du lias ; au delà, jusqu'à l'aval de Tournon, elle traverse, sur une longueur de 60 kilomètres, les calcaires compacts de l'oolithe. Il lui reste 50 kilomètres à parcourir avant d'atteindre la Vienne ; sa vallée est alors creusée dans la craie tourangelle. Les mêmes terrains se succèdent sur ses bords que sur les bords du Cher et de l'Indre[1]. Son cours, qui est de 267 kilomètres, est moindre que celui du Cher (363 kilomètres) et supérieur à celui de l'Indre (237 kilomètres). On pourrait croire, d'après ce qu'on sait des régimes du Cher et de l'Indre, que le sien est d'abord un régime torrentiel, plus ou moins assagi ensuite par la traversée de terrains perméables.

Les chiffres indiquent cependant que les terrains imperméables prédominent dans l'aire de drainage de la Creuse plus encore que dans celle du Cher : on compte, sur un total de 9 731 kilomètres carrés, 7 268 kilomètres carrés pour les terrains imperméables et 2 463 pour les terrains perméables[2]. La proportion est de 3/4 pour 1/4. Un examen plus attentif de la carte géologique permet qu'on s'explique ces chiffres : en réalité les calcaires d'âge jurassique n'apparaissent, à l'aval d'Argenton, que sur les flancs de la vallée de la Creuse ; au Nord, entre la vallée de la Creuse et celle de la Claise, ils sont recouverts par les dépôts imperméables de la Brenne ; au Sud de la vallée de la Creuse, un manteau de sables granitiques masque, jusqu'au Massif central, les couches d'âge secondaire. Dans l'aire de drainage de la Creuse, les terrains imperméables se prolongent en surface au delà de la limite Nord du Massif central. Aussi la carte hydrographique du réseau de la Creuse ne présente pas la même opposition frappante que celles des réseaux de l'Indre et du Cher : on ne voit pas la vallée principale d'abord agrémentée d'une ramure touffue de ruisseaux affluents se dérouler ensuite quasi solitaire ; même après être sortie du Massif central, la Creuse continue à être rejointe par des affluents, excepté cependant sur le faible parcours compris entre Saint-Gaultier et Le Blanc.

Les chiffres qui expriment les débouchés mouillés et les débouchés kilométriques mouillés des ponts jetés sur la Creuse méritent,

1. P. ET CH. *Indre. Arr. de l'Ouest* (Le Blanc). Réponses aux questions posées par la circulaire ministérielle du 26 juillet 1856. Note sur le régime du lit des rivières du bassin de la Creuse (1858).

2. ID. *Ibid.* Tableau des superficies du bassin de la Creuse (1858).

eux aussi, un examen spécial ; les ponts pour lesquels on dispose de ces données sont, de l'amont vers l'aval[1] :

		D. M. K.
Pont des Récollets à Aubusson (d'après la crue de juin 1855).	$\frac{129 \text{ mq.}}{469 \text{ kq.}}$	= 0,275.
Pont de Saint-Gaultier (d'après la crue de juin 1845). . . .	$\frac{406 \text{ mq.}}{3\,509 \text{ kq.}}$	= 0,116.
Pont du Blanc (d'après la crue de juin 1845).	$\frac{402 \text{ mq.},56}{3\,729 \text{kq.}}$	= 0,108.
Pont de Port-de-Piles (d'après la crue de 1844).	$\frac{800 \text{ mq.}}{9\,716 \text{ kq.}}$	= 0,081.

La Creuse, à Aubusson, coule en plein Massif central ; le pont de Saint-Gaultier est situé en aval du confluent de la Bouzanne ; entre Saint-Gaultier et Le Blanc il n'y a pas de confluent important ; la Gartempe rejoint la Creuse en amont du pont de Port-de-Piles. Si on considère seulement les débouchés mouillés, on les voit augmenter de l'amont à l'aval : ils sont successivement de 129, 406, 402, 800 mètres carrés. Cette augmentation est logique, puisque entre deux ponts consécutifs la rivière principale est rejointe, en cours de route, par des affluents susceptibles d'augmenter ses débits de crue ; il n'y a d'exception qu'entre les ponts de Saint-Gaultier et du Blanc, et précisément ces deux ponts ont des débouchés mouillés à peu près égaux. Envisage-t-on les débouchés mouillés kilométriques, on ne les voit pas croître de l'amont vers l'aval comme ceux des ponts de l'Yèvre ; on les voit au contraire diminuer progressivement. Il faut, croyons-nous, considérer cette décroissance comme l'un des indices les plus certains que la Creuse conserve le caractère d'une rivière torrentielle jusqu'à son confluent avec la Vienne ; si en effet les débouchés mouillés des ponts sont bien suffisants pour les plus fortes eaux, la décroissance des débouchés mouillés kilométriques de l'amont à l'aval prouve que les maxima des affluents, lorsqu'il y a crue, ne s'additionnent pas successivement avec le maximum de la vallée principale, de façon à le renforcer à chaque confluent, mais qu'ils ont au contraire une tendance à passer devant ce maximum et à s'écouler avant lui.

Au sujet des débits d'étiage et des débits de crue, on dispose, pour la Creuse, d'observations et de calculs plus nombreux et mieux

1. P. ET CH. *Indre. Arr. de l'Ouest* (Le Blanc). Tableau comparatif entre le débouché des ponts et la superficie des vallées (bassin de la Creuse), 1858. Voir, pour compléter ces indications, APPENDICE II : *Hydrométrie*. Tableaux des débouchés kilométriques mouillés de ponts situés sur la Creuse et sur les rivières affluentes.

coordonnés que pour le Cher ou l'Indre. La comparaison des chiffres qui expriment ces débits confirment l'explication précédente. Les jaugeages faits sur la Creuse pendant les basses eaux de l'année 1859 ont donné les résultats suivants :

Stations.	Débit a la seconde.
—	—
Argenton.	$2^{cm},90$
Le Blanc.	$4^{cm},60$
La Roche-Posay.	$10^{mc}.$
La Haye-Descartes.	$11^{mc},60$

Les calculs faits d'après les hauteurs d'eau les plus élevées, observées aux échelles des mêmes stations[1], ont permis d'apprécier comme suit les débits de crue :

Stations.	Débit a la seconde.
—	—
Argenton.	1 300 mc.
Le Blanc.	1 500 mc.
La Roche-Posay.	1 950 mc.
La Haye-Descartes.	1 725 mc.

Pour ces quatre stations, le débit des plus hautes eaux représente respectivement 448, 326, 195 et 148 fois le débit des basses eaux. Le rapport entre les débits de basses et de hautes eaux ne dépasse pas 50 pour la Seine à Paris. C'est dire que, d'un bout à l'autre de la vallée de la Creuse, l'influence des terrains imperméables paraît prédominer.

Les principales branches du réseau.

Essayons maintenant de démêler, d'un point de vue théorique, les éléments qui se combinent pour assurer à la Creuse un régime torrentiel jusqu'à son confluent avec la Vienne.

La Creuse coule dans les terrains imperméables, terrains cristallins et liasiques, jusqu'au delà d'Argenton. La pente du thalweg, qui est forte, s'accorde avec la nature des terrains pour assurer dès l'origine une allure torrentielle aux eaux de crue. La *grande Creuse* et la *petite Creuse* sont les deux branches du réseau qui jouent le principal rôle dans la formation des maxima de crues : la grande

1. P. et Ch. *Indre. Ing. en chef* (Châteauroux). Jaugeages et débits de l'Indre, de la Creuse, de la Vienne (1857).

Creuse est, jusqu'au confluent de la petite Creuse, longue de 115km,250, et elle a une pente kilométrique moyenne de 6 mètres; la petite Creuse est longue de 89km,750 et a une pente kilométrique moyenne de 2m,80[1]. Si les pluies qui causent les crues tombent à peu près en même temps sur les régions drainées par chacun des deux cours d'eau, il y a chance que le maximum de la petite Creuse passe à Argenton avant celui de la grande Creuse ; ce dernier, dans ce cas, ne s'augmentera à Argenton que du débit de décroissance de la petite Creuse. Les deux maxima pourront s'additionner, si la petite Creuse entre en crue après la grande Creuse.

Le maximum torrentiel, formé à Argenton, pourrait se propager régulièrement jusqu'au Blanc, si dans l'intervalle la *Bouzanne* n'intervenait comme une cause de perturbation. Pour les 4/5, son aire de drainage comprend des terrains imperméables : sur un total de 533 kilomètres carrés, on y compte 413 kilomètres carrés de terrains imperméables et 120 de terrains perméables[2] ; la Bouzanne est une rivière torrentielle ; d'autre part, ses sources sont assez éloignées de celles de la Creuse pour qu'il n'y ait pas toujours concordance entre les pluies qui alimentent ses crues et celles qui alimentent les crues de la Creuse supérieure. Pour peu que la crue de la Bouzanne commence après celle de la Creuse supérieure, ou bien les maxima des deux cours d'eau se rencontrent au confluent, ou bien celui de la Bouzanne précède de peu celui de la Creuse dans la vallée principale ; c'est lui qui y cause alors la plus forte montée des eaux, à l'aval du confluent. Le maximum de la Bouzanne ne s'écoule longtemps avant celui de la Creuse supérieure, qu'au cas où la crue commence à se manifester en même temps sur les deux cours d'eau.

De Saint-Gaultier à Tournon-Saint-Martin, la Creuse est alimentée comme une rivière de calcaires fissurés : elle ne reçoit aucun affluent des plateaux imperméables qui encadrent, au Nord et au Sud, sa vallée ; en revanche, des sources jaillissent du calcaire oolithique, sur les deux versants de sa vallée. L'une de ces sources, celle de Fontgombaud, a un débit assez constant, estimé à 100 mètres cubes à la seconde. C'est la source la plus importante, mais non la seule. La rivière coule en même temps dans une vallée où se succèdent, à la manière de biefs et de barrages, des *mouilles* et des *gués* ; cette disposition du fond du lit est capable d'amortir un

1. Arch. minist. T. P. *Navigation. Inondations*, Loire, carton 6.
2. Id. *Ibid.*

écoulement trop rapide des eaux. Il semble que, sur le parcours de Saint-Gaultier à Tournon, les flots torrentiels venus de la région supérieure et imperméable de l'aire de drainage trouvent des conditions favorables pour s'additionner et ralentir leur vitesse.

La *Gartempe* vient tout bouleverser, à l'aval de Tournon (fig. 47). C'est une rivière torrentielle [1] : son aire de drainage a une superficie totale de 3 928 kilomètres carrés, sur lesquels on compte 3 154 kilomètres carrés de terrains imperméables ; lorsque la Gartempe rejoint la Creuse, à 1^{km},5 en amont de La Roche-Posay, on peut

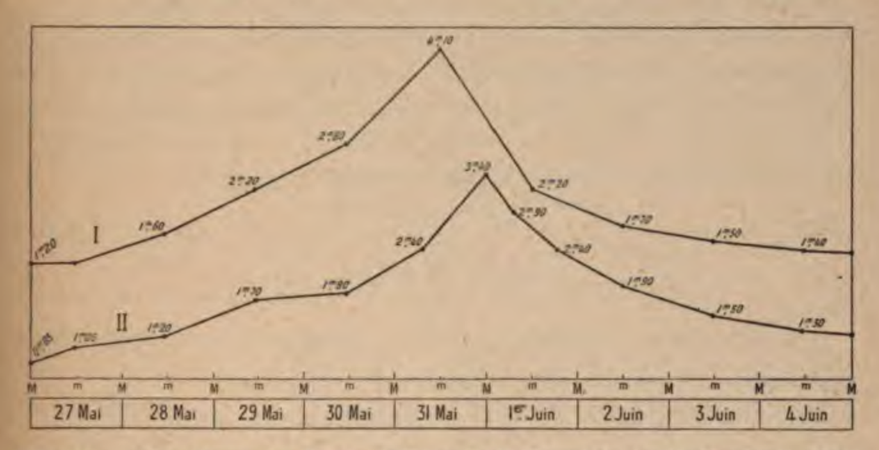


Fig. 46. — Graphiques des hauteurs d'eau de la Creuse (crue de Mai-Juin 1856) I, à l'échelle d'Argenton, II, à celle du Blanc.

La croissance et la décroissance, à chaque station, témoignent du caractère torrentiel de la rivière. — Échelles ; 0^m,01 pour 1 m. et 0^m,012 pour 24 heures.

estimer qu'elle a parcouru, depuis ses sources, 196 kilomètres ; son cours est moins long que celui de la Creuse jusqu'à leur confluent commun. Il y a chance, par suite, qu'en temps de crue le maximum de la Gartempe arrive au confluent avant celui de la Creuse ; en aval, ce sera donc le maximum de la Gartempe qui causera la plus forte montée des eaux dans le chenal principal ; encore une fois cette montée sera torrentielle.

Avant de rejoindre la Vienne, la Creuse reçoit encore *la Claise*. La Claise draine une surface de 1 208 kilomètres carrés, dont un peu moins de la moitié (541 kilomètres carrés) est constituée par

1. Voir Appendice II : *Hydrométrie*. Débouchés kilométriques mouillés de ponts situés sur la Gartempe et sur les rivières affluentes.

des terrains imperméables ; ces terrains imperméables sont les terrains de la Brenne ; ils sont parsemés d'étangs ; leur rôle dans la formation des crues est par suite beaucoup diminué. La pente kilométrique de la vallée est peu élevée : elle est en moyenne de 1m,08[1]. La Claise n'est donc pas capable de modifier profondément le régime de la Creuse ; son débit peut néanmoins, en cas de pluies abondantes, former un appoint.

On peut considérer, même en se plaçant au pur point de vue théorique, que dans les palpitations saisonnales de la Creuse il est inutile de tenir compte des terrains perméables ; l'analyse précédente montre qu'ils doivent être sans influence ; on peut en résumer les résultats dans cette formule : *la Creuse est naturellement une rivière mixte ; mais, en temps de crue, des récurrences successives d'influences torrentielles la transforment en une rivière torrentielle, d'un bout à l'autre de la vallée* (fig. 47 et 48).

Types de crues.

Pour vérifier si cette formule s'accorde bien avec tous les faits, il faut encore analyser un certain nombre de crues[2].

Crue du 8 au 28 février 1904. — Cette crue est une crue d'hiver : elle met en lumière, dès le premier coup d'œil, le caractère torrentiel des crues de la Creuse : d'un bout à l'autre de la vallée on retrouve la trace de trois montées d'eau successives, séparées par deux intervalles de deux jours chacun : l'une se produit le 11 et le 12 février ; la seconde, le 14 et le 15 ; la troisième, le 17 et le 18. Chacune d'elles est le résultat d'une recrudescence des averses pluvieuses qui se sont succédées à peu près sans interruption, dans toute l'étendue de l'aire de drainage, depuis le 9 jusqu'au 22 février ; les trois maxima pluvieux, causes des trois montées successives des cours d'eau, se localisent le 11, le 14 et le 17. Si la Creuse, une fois échappée au Massif central, perdait son caractère torrentiel, les spasmes courts et brièvement rythmés de l'amont devraient se fondre en une palpitation ample et lente.

Si on considère les plus hautes cotes atteintes par les eaux aux

1. Arch. min. T. P. *Navigation. Inondations*, Loire, carton 6. P. et Ch. *Indre. Arr. de l'Ouest* (Le Blanc). Tableau des superficies du bassin de la Creuse (1858).

2. Pour la crue de février 1904, P. et Ch. *Indre. Arr. de l'Ouest* (Le Blanc) ; pour les crues de juin 1880, juin 1891, octobre 1896, P. et Ch. *Secrétariat commiss. annonce crues* (Paris). Voir Appendice II : *Hydrométrie*.

échelles d'Argenton, de Saint-Gaultier, du Blanc et de La Roche-Posay, on constate qu'aux trois premières échelles la plus forte cote a été atteinte au cours de la dernière montée, celle du 17-18 février ; à La Roche-Posay, elle a été atteinte au cours de la seconde montée, celle du 14-15 février. C'est là une première indication que, sur les différentes parties du cours de la Creuse, les maxima ne s'engendrent pas toujours les uns les autres ; des influences secondaires interviennent pour faire naître des flots de crue discontinus.

Si l'on compare les moments auxquels ont été observées les cotes maxima aux différentes échelles, au cours de chacune des trois montées d'eau, on peut dresser le tableau suivant, qui indique quelle durée s'est écoulée entre l'apparition des maxima à deux échelles successives.

IVIÈRES	STATIONS	1re MONTÉE		2e MONTÉE		3e MONTÉE	
		DATE ET HEURE du maximum.	INTERVALLE DE temps.	DATE ET HEURE du maximum.	INTERVALLE DE temps.	DATE ET HEURE du maximum.	INTERVALLE DE temps.
reuse.	Aubusson.	11 à 11 h. matin.	5 h.	14 à 8 h. matin.		17 à 2 h. soir.	
—	Éguzon.	11 à 4 h. soir.	— 1 h.	16 à 11 h. soir.	7 h.	16 à 11 h. soir	10 h.
—	Argenton.	11 à 3 h. soir.		14 à 3 h. soir.		17 à minuit.	
ouzanne.	*Pont-Chrétien.*	*10 à 4 h. soir.*	5 h.	*15 à 8 h. matin.*	9 h.	*17 à midi.*	simultanéité.
reuse.	Saint-Gaultier.	11 à 8 h. soir.	2 h.	14 à minuit.	10 h.	17 à minuit.	8 h.
—	Le Blanc.	11 à 10 h. soir.	2 h.	15 à 10 h. matin.	6 h.	18 à 8 h. matin.	4 h.
—	Tournon.	11 à minuit.		15 à 4 h. soir.		18 à midi.	
artempe.	*Montmorillon.*	*11 à 5 h. soir.*	8 h.	*14 à 6 h. soir.*	— 4 h.	*17 à midi.*	— 4 h.
reuse.	La Roche-Posay.	12 à 8 h. matin.	2 h.	15 à midi.	4 h.	18 à 8 h. matin.	3 h.
—	La Haye-Descartes.	12 à 10 h. matin.		15 à 4 h. soir.		18 à 11 h. matin.	

L'examen de ce tableau autorise des conclusions : le véritable oint de départ d'une crue de la Creuse est tantôt Argenton, tantôt aint-Gaultier ; de Saint-Gaultier à Tournon, un même flot de crue se ropage avec des vitesses de translation variables ; les maxima de La oche-Posay, souvent antérieurs à ceux de Tournon, ne sont pas tours la conséquence de ces derniers ; les maxima de La Haye-Descartes ivent toujours de près ceux de La Roche-Posay. On peut alors stinguer entre les différentes échelles de la vallée de la Creuse, nstituer un groupe avec les échelles de Saint-Gaultier, du Blanc de Tournon, un autre avec les échelles de La Roche-Posay et La Haye-Descartes.

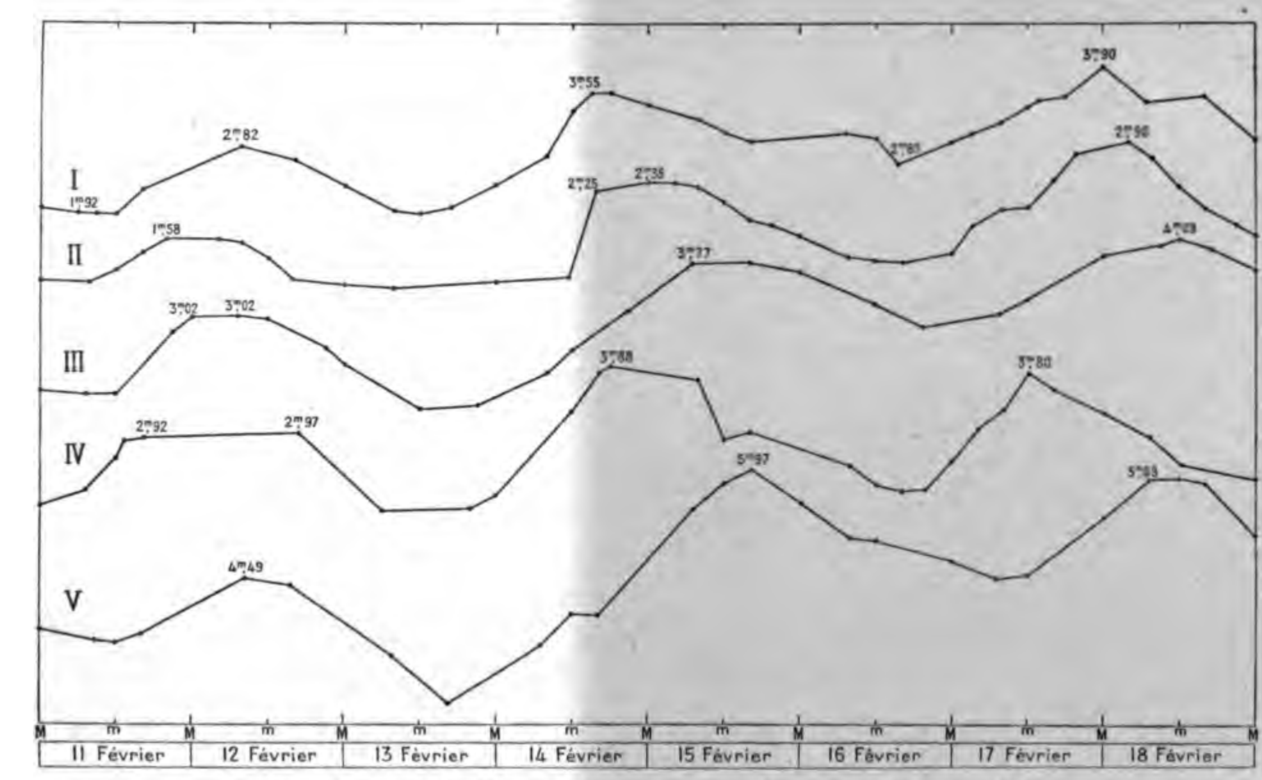
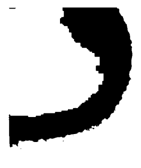


Fig. 47. — Graphiques des hauteurs d'eau (crue de Février 1904),
lues aux échelles, I, d'Argenton (Creuse); II, de Saint-Gaultier (Creuse); III, de Tournon-Saint-Martin (Creuse);

Considérons chacun de ces trois groupes. Les maxima observés
Saint-Gaultier résultent de l'afflux d'eau venu de la haute vallée
la Creuse, augmenté de l'apport de la Bouzanne ; les apports
s deux vallées peuvent se combiner différemment : le 11 février,
observe un maximum à Saint-Gaultier à 8 heures du soir ; il est
stérieur de 28 heures à celui de la Bouzanne, à Pont-
rétien ; la Bouzanne, affluent torrentiel, a fait passer son
ximum devant celui de la Creuse supérieure ; son débit
décroissance seul s'est ajouté à la portée maxima de la
ie de la vallée principale. Le second maximum observé à Saint-
ultier s'est produit le 14, à minuit ; à Pont-Chrétien, le second
ximum de la Bouzanne est du 15, à 8 heures du matin ; cette fois,
débit maximum de la Bouzanne soutient le débit de décroissance
la Creuse. Le troisième maximum de la Creuse à Saint-Gaultier
du 17 à minuit : la cote maxima a été atteinte par la Bouzanne
Pont-Chrétien douze heures avant, le 17 à midi. Entre Pont-
rétien et Saint-Gaultier il y a environ 4 kilomètres ; il n'a
s fallu au maximum de la Bouzanne 12 heures pour les franchir ;
ns ce troisième cas, le maximum de la Bouzanne a de nouveau
vancé le maximum de la Creuse.

La Gartempe rejoint la Creuse un peu en amont de La Roche-
say. Les maxima observés le 15, puis le 18 à La Roche-Posay
t précédé, l'un et l'autre, de 4 heures les maxima observés les
mes jours à Tournon. Il faut, dans les deux cas, attribuer à la
rtempe la montée brusque des eaux à La Roche-Posay : le débit
ximum de la Gartempe s'est ajouté, au confluent, au débit de
issance de la Creuse ; le maximum venu de Tournon s'est ajouté,
a Roche-Posay, au débit de décroissance de la Gartempe. Bien
e la montée des eaux à La Roche-Posay, le 12, suive, à 8 heures
ntervalle, celle de Tournon, il semble bien qu'il faille encore attri-
er à la Gartempe, étant donné la date et l'heure du maximum à
ntmorillon, le flot de crue observé à La Roche-Posay.

Au cours des trois montées, le maximum de La Haye-Descartes a
vi celui de La Roche-Posay ; mais les cotes de la station d'aval
t toujours été plus hautes que celles de la station d'amont ; cela
uve que la crue a été alimentée à l'aval ; elle l'a été par les eaux
ont ruisselé sur les versants directs de la Creuse, et aussi par
apports de la Claise : comme elle draine un pays d'étangs, la
ise ressemble un peu à un cours d'eau de terrain perméable ;
e doit donc, au confluent, augmenter la portée de la crue du
urs d'eau principal.



I
1,08 3,20 1,10 1,02 1,37 1,80 1,44 1,70
3 2 1 Etiage

II
2,62 1,38 1,39 2,18 2,58 2,96 1,73 1,87 2,32 2,28
3 2 1 Etiage

III
2,07
2 1 Etiage

IV
1,80 4,50 1,90 2,30 1,85
4 3 2 1

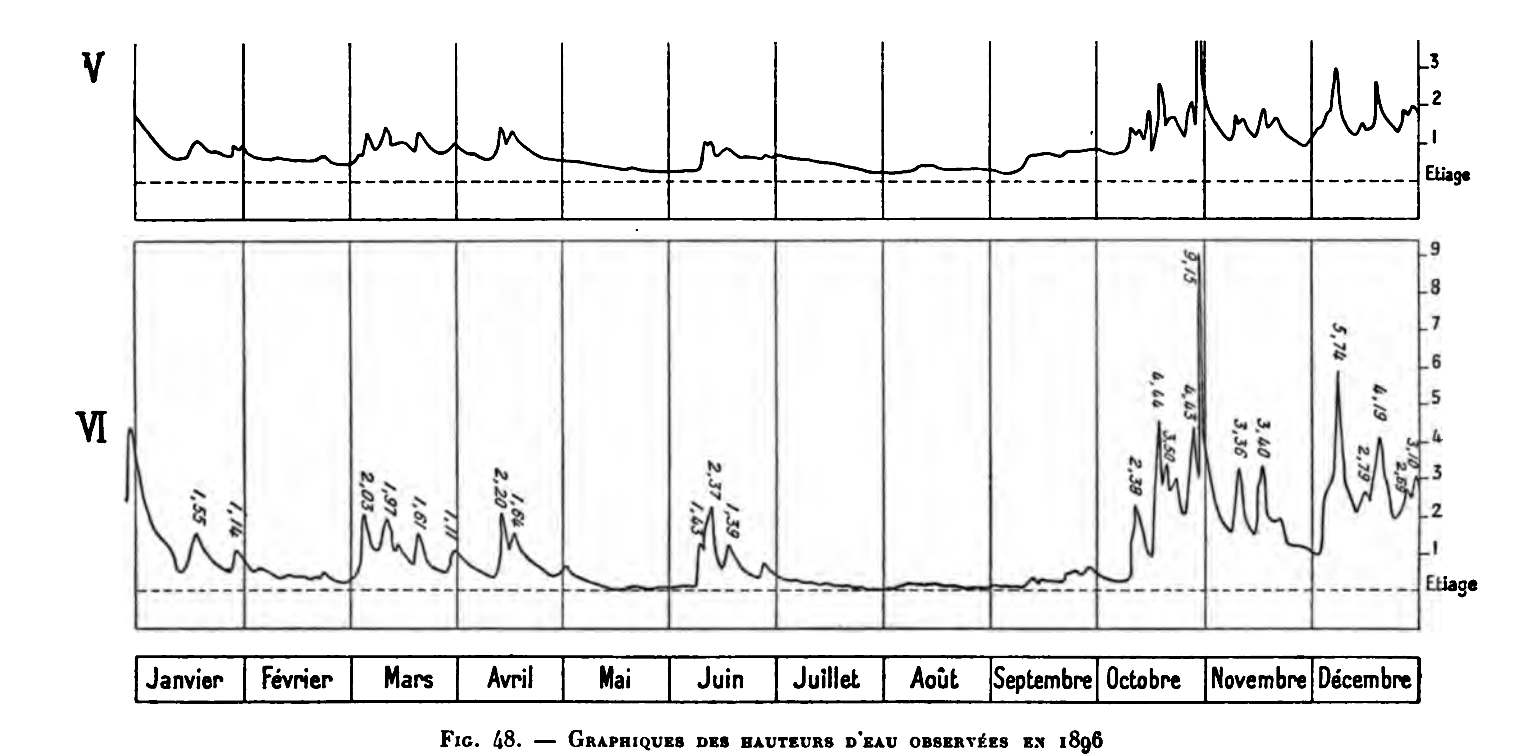


Fig. 48. — Graphiques des hauteurs d'eau observées en 1896
aux échelles, I, de Saint-Amand (Cher) ; II, de Noyers (Cher) ; III, de Châteauroux (Indre) ; IV, d'Argenton (Creuse) ; V, de La Roche-Posay (Creuse) ; VI, de Nouâtre (Vienne).

A la fin de la saison chaude et au début de la saison froide, des pluies abondantes peuvent provoquer sur le Cher, la Creuse et même sur le cours supérieur de l'Indre des crues brusques et violentes.

Échelle : 0,005 pour 1 m.

Les affluents importants que reçoit la Creuse, après avoir échappé au Massif central, sont bien des cours d'eau de terrains imperméables ; ils font en général passer leur maximum dans la vallée principale avant celui de la Creuse ; l'allure torrentielle de leurs eaux détruit l'influence régulatrice que pourraient avoir sur les eaux de la Creuse les calcaires jurassiques et la craie. Ils agissent ainsi avec d'autant plus de facilité que la vallée de la Creuse est tout entière jeune ou rajeunie et que la pente du thalweg favorise une translation rapide des flots de crue.

On a joint au tableau de la crue de février 1904 les cotes observées, au même moment, sur la Vienne à l'échelle de Nouâtre : on peut constater ainsi que la Creuse a fait passer dans le chenal commun son maximum principal environ trois jours avant celui de la Vienne ; c'est là une preuve que les crues importantes des deux rivières ne s'ajoutent pas habituellement, et un argument qui montre l'indépendance des palpitations saisonnales sur les deux cours d'eau.

Crue du 28 au 30 octobre 1896. — Cette crue est déjà une crue de saison froide ; mais les renseignements dont nous disposons à son sujet sont restreints. Toutefois ils permettent de vérifier d'abord les conclusions tirées de l'analyse de la crue de 1904 : on a observé, dans les différentes parties de la vallée de la Creuse, des maxima qui ne s'engendrent pas les uns les autres. Le 29 octobre, à trois heures du matin, les eaux atteignent 4m,50 à l'échelle d'Argenton ; ce maximum précède ceux d'amont et ne provoque pas ceux d'aval : le maximum de Saint-Gaultier se produit le 29, à 4 heures et demie du soir ; le maximum d'Argenton est déjà passé depuis le matin devant Saint-Gaultier ; le maximum de Saint-Gaultier est un maximum sur décroissance, provoqué par l'arrivée dans la vallée de la Creuse du flot de crue de la Bouzanne, signalé le 29, à 2 heures du soir, à Pont-Chrétien. Le maximum de Saint-Gaultier se propage jusqu'au Blanc. Au moment où il y parvient, des maxima se produisent à Tournon et à La Roche-Posay. La croissance de la crue a été hâtée à Tournon par les pluies locales et par le débit de la fontaine de Fontgombaud, à La Roche-Posay par l'apport de la Gartempe. Le maximum de Buxeuil a suivi celui de La Roche-Posay, il en est le résultat ; la Claise a pu contribuer à hausser la cote du niveau des eaux. A deux détails près, la crue d'octobre 1896 reproduit, dans ses traits principaux, celle de février 1904.

Elle s'en distingue par les cotes élevées que les eaux ont atteintes

et par la soudaineté de la montée des eaux. Elle peut être rapprochée des plus hautes crues observées jusqu'ici sur la Creuse : à l'échelle du Blanc la cote du niveau des eaux a été, en octobre 1896, inférieure de 0^{m},57 seulement à la cote atteinte le 23 juin 1845, et de 0^{m},17 à celle atteinte le 11 mai 1856. La crue, provoquée par une averse très abondante survenue le 29, quand les terrains, arrosés depuis le 9 octobre, avaient déjà atteint leur point de ruissellement, et par une fonte des neiges dans la partie supérieure de l'aire de drainage, a été très rapide : en dix heures, les eaux montèrent de trois mètres à Argenton ; au Blanc la cote était de 1^{m},10, le 28 octobre ; elle passait, le 29, à 3^{m},70 ; à La Roche-Posay, en une trentaine d'heures, les eaux s'élevaient de 1^{m},60 à 7^{m},30. Soudaineté et hauteur de la crue sont des caractères qui, par leur rapprochement même, traduisent l'allure torrentielle des hautes eaux de la Creuse (fig. 48).

Crue du 5 au 20 juin 1880. — Cette crue est une crue de saison chaude; elle a été provoquée par des pluies orageuses ; dans l'aire de drainage de la Creuse, du 2 au 8 juin, ces pluies ont été locales et intermittentes ; le 10, le 11 et le 12, elles ont été générales et abondantes Les terrains avaient été préparés par les averses antérieures au 9; les pluies du 10 et du 11 les ont amenés à leur point de ruissellement; le 12, les précipitations atmosphériques ont ruisselé sur les versants et causé la montée des eaux dans la vallée de la Creuse.

Le maximum torrentiel signalé à Glénie, dans la haute vallée de la Creuse, se suit jusqu'à Argenton ; au delà on perd sa trace : il arrive à Argenton le 12 juin, à 10 heures du soir ; mais, quatre heures auparavant, la montée des eaux avait atteint son maximum à l'échelle du Blanc ; quand le maximum d'Argenton est arrivé au Blanc, il n'a pu s'ajouter qu'au débit de décroissance. Le maximum du Blanc est dû aux apports de la Bouzanne ; on peut l'inférer de l'analyse des crues précédentes, aucun chiffre n'étant contenu dans le tableau de celle-ci, qui permette de l'affirmer avec certitude. Le maximum de La Roche-Posay a été observé 18 heures après celui du Blanc : on pourrait le considérer comme engendré par celui du Blanc ; il est plus exact d'en attribuer l'origine aux apports de la Gartempe : l'eau ne s'est élevée à l'échelle du Blanc que jusqu'à la cote 1^{m},9 ; elle a atteint la cote 6 mètres à La Roche-Posay ; le 12 à midi, à Montmorillon la Gartempe atteignait la cote 5 mètres : l'Anglin, la cote 4^{m},4, le 12 à 3 heures du soir, à Ingrandes. Le maximum de La Roche-Posay est un maximum sur croissance, causé par la

Gartempe ; le flot de crue venu du Blanc a prolongé seulement la durée des hautes eaux. Les cotes atteintes, le 14 et les jours suivants, par l'eau à La Roche-Posay paraissent le prouver : la décroissance est lente à La Roche-Posay, tandis qu'elle se fait par bonds rapides à Montmorillon sur la Gartempe, à Ingrandes sur l'Anglin. Le maximum atteint par la Creuse à La Haye-Descartes est postérieur de 8 heures à celui de La Roche-Posay ; il a donc été causé par ce dernier ; mais il lui est très inférieur : les pluies ont été insuffisantes sur la basse Creuse pour empêcher le flot de crue parti de La Roche-Posay de s'affaisser à l'aval.

Cette crue d'été met, encore une fois, en lumière, le caractère torrentiel qui paraît commun à toutes les crues de la Creuse ; elle permet d'isoler les mêmes influences élémentaires qu'on a déjà distinguées dans les deux crues de saison froide et de constater l'indépendance que manifestent, les uns par rapport aux autres, les maxima observés dans les différentes parties de la vallée de la Creuse. Le rôle joué par les eaux de la Gartempe, en aval de leur confluent, est, cette fois, d'autant plus net qu'elles ont atteint, en amont du confluent et aux différentes échelles, des cotes élevées.

Crue du 1er au 15 juin 1891. — Comparée aux crues précédentes, cette crue est beaucoup plus simple : elle est le résultat de pluies orageuses localisées dans la partie haute de l'aire de drainage de la Creuse ; le tableau des pluies qui accompagne le tableau de la crue en témoigne : les averses, qui se sont succédées, sans interruption du 5 au 11, dans la partie du Massif central drainée par la Creuse supérieure et ses affluents, ont amené les maxima du 8, du 9 et du 10 observés aux diverses échelles de la vallée de la Creuse. Le point de départ du véritable flot de crue a été Argenton ; ce flot de crue a été signalé le 9, à midi, à Argenton ; neuf heures après, il passait au Blanc, et le lendemain il était à La Roche-Posay ; les indications d'heure font défaut pour les maxima de La Roche-Posay et de La Haye-Descartes ; on peut néanmoins considérer que le premier maximum a causé le second ; le second a atteint une cote supérieure de près d'un mètre à celle du premier ; les pluies locales ont été à peu près nulles ; il faut admettre que, cette fois encore, le débit de la Creuse à La Haye-Descartes a été renforcé par celui de la Claise.

La crue du 1er au 15 juin 1891 a une origine locale ; d'autres plus importantes peuvent présenter ce même caractère. Ce fut le cas de la crue des 22-23 juin 1845, qui est encore la plus forte crue connue aux échelles d'Argenton et du Blanc : elle a atteint, à cha-

cune de ces échelles, respectivement 5^m,90 et 4^m,20 ; elle est passée inaperçue à La Haye-Descartes. Autant qu'on peut s'en rendre compte d'après les documents qui en conservent le souvenir, elle a été causée par un violent orage qui éclata dans la région où s'alimente la petite Creuse ; le flot de crue s'affaissa au delà du Blanc, parce qu'aucune averse ne l'alimenta dans la vallée inférieure de la Creuse.

Des crues de saison froide peuvent, elles aussi, avoir une origine locale : la crue de janvier 1843 fut une crue d'intensité moyenne au Blanc, où elle atteignit 3 mètres, et à La Haye-Descartes, où elle atteignit 5^m,46 ; elle fut à peine sensible sur la haute Creuse ; ce furent, cette fois, les apports de la Bouzanne et de la Gartempe qui causèrent la crue. Quel que soit le lieu d'origine de ces crues, elles sont une nouvelle preuve du caractère torrentiel des palpitations de la Creuse.

Des analyses précédentes on est en droit de tirer des conclusions :

a. Générales ou partielles, les crues de la Creuse sont toujours torrentielles.

b. On ne peut jamais, à cause de ce caractère, suivre un même flot de crue d'un bout à l'autre du thalweg principal, toutes les fois que les pluies sont générales dans l'ensemble de l'aire de drainage ; dans ce cas, le premier maximum qu'on observe à l'aval du confluent de la Gartempe est causé par les eaux de cette rivière ; les deux principaux maxima d'amont, celui de Saint-Gaultier-Le-Blanc et celui d'Argenton, n'arrivent qu'ensuite à La Roche-Posay : ils se succèdent et ils soutiennent le débit de décroissance.

c. Quand la crue n'est pas générale, elle a son origine sur l'un des trois tronçons du réseau hydrographique de la Creuse : petite et grande Creuse, Creuse moyenne-Bouzanne, Creuse inférieure-Gartempe.

Crues de la Creuse, de la Vienne et du Cher.

Comme au Cher et à l'Indre, les pluies de saison chaude profitent à la Creuse. Les analyses précédentes l'ont déjà prouvé ; une nouvelle preuve en est fournie par le tableau ci-après[1] :

1. P. ET CH. *Secrétariat commiss. annonces crues* (Paris).

Crues ayant atteint ou dépassé $1^m,60$ à l'échelle du Blanc de 1862 à 1902.

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
16	14	10	1	1	3	»	1	2	4	7	8

Dans la période de 41 ans embrassée par ce tableau, on a constaté l'existence de 67 crues égales ou supérieures à la cote indiquée ; sur ce total, on compte 57 crues de saison froide (novembre à mai inclus) et 10 crues de saison chaude (juin à octobre inclus). Les crues de saison chaude ne sont donc pas une rareté dans la vallée de la Creuse ; elles peuvent même atteindre des hauteurs assez considérables : la crue d'août portée au tableau précédent est celle du 17 août 1868 ; le niveau des eaux a atteint la cote $2^m,30$, au cours de cette crue, à l'échelle du Blanc ; la plus forte crue connue à l'échelle du Blanc et dont il n'a pas été tenu compte dans le tableau précédent est la crue des 22-23 juin 1845 ; l'eau s'est élevée, pendant cette crue, jusqu'à la cote $4^m,20$. *La loi de Dausse ne s'applique pas plus à la Creuse qu'à l'Indre et au Cher ; et si la Creuse semble y échapper plus encore que l'Indre, c'est vraisemblablement parce qu'elle s'alimente plus que l'Indre aux régions imperméables du Massif central ;* cette conclusion paraît bien justifiée, si l'on rapproche le tableau des crues de la Creuse des cartes pluviométriques que nous avons dressées : ces cartes prouvent que le Massif central est, pendant la saison chaude, une région où les pluies d'orage sont fréquentes.

Si on envisage plus particulièrement certaines grandes crues de la Loire et si on recherche dans quelle mesure les apports de la Creuse, de la Vienne et du Cher ont contribué à ces crues, on constate qu'on doit, à ce point de vue, rapprocher la Creuse plutôt du Cher que de la Vienne. Sur le cours inférieur de la Loire, la crue de mai-juin 1856 a été une grande crue ; les eaux se sont élevées à $7^m,25$ à l'échelle de Saumur ; les crues de mars 1876, d'octobre-novembre 1896, de février 1904 ont été des crues moyennes : les eaux ont atteint, au cours de la première, $5^m,56$, au cours de la seconde, $5^m,32$ et, au cours de la troisième, $5^m,95$ à l'échelle de Saumur. Les hauteurs d'eau observées sur la Vienne, la Creuse

et le Cher pendant ces quatre crues sont indiquées dans le tableau suivant :

	VIENNE A CHATELLERAULT.	CREUSE AU BLANC.	CHER A NOYERS.
Mai-Juin 1856. . . .	moins de $3^m,50$	$3^m,40$	$4^m,36$
Mars 1876..	$5^m,47$	$3^m,48$	$3^m,20$
Octobre-Novembre 1896.	$5^m,60$	$3^m,70$	$2^m,94$
Février 1904.	$5^m,45$	$3^m,05$	$3^m,10$

L'apport de la Vienne a été considérable dans les trois dernières crues, faible dans la première ; pour le Cher le phénomène est inverse : le Cher a beaucoup donné en 1856, son apport a été médiocre en 1876, en 1904 et surtout en 1896. Si l'on songe que la plus forte cote observée à l'échelle du Blanc est de $4^m,20$ (juin 1845), on conclut que, dans les quatre crues, l'apport de la Creuse a été un apport moyen, plus voisin toutefois de celui du Cher que de celui de la Vienne. Aux moments des grandes crises hydrologiques sur les cours d'eau qui drainent la partie Nord du Massif central et la zone marginale qui s'y rattache, il semble que, par une sorte d'alternance, l'intensité des crises se localise tantôt sur la Vienne, tantôt sur le Cher ; la Creuse prend, entre ces deux cours d'eau, une place intermédiaire et manifeste une tendance à modeler les oscillations de ses eaux plutôt sur les oscillations des eaux du Cher.

Caractères hydrologiques distinctifs du Cher, de l'Indre et de la Creuse.

Le Cher, l'Indre et la Creuse présentent, au point de vue hydrologique, un caractère commun : *les trois cours d'eau profitent des pluies d'été, ils peuvent avoir des crues de saison chaude*. On peut dire aussi que tous les trois sont des *cours d'eau mixtes* : dans l'aire de drainage de chacun d'eux, les terrains imperméables ont une superficie ou une localisation telle qu'ils ont une influence sur les palpitations saisonnales. Mais c'est précisément l'étude des crues qui permet d'individualiser chacun des trois cours d'eau.

Les traits d'une rivière mixte s'aperçoivent facilement sur le Cher : la partie haute de l'aire de drainage, tout entière constituée par des terrains imperméables, est assez étendue pour qu'en cas de crue générale sur toutes les branches du réseau hydrographique, le volume des eaux torrentielles soit, dès Saint-Amand, très abondant et leur maximum toujours prédominant ; la longueur de la

partie rajeunie du thalweg est, en outre, suffisante pour que la violence des eaux torrentielles soit augmentée encore par la pente de la vallée dans laquelle elles roulent. Mais ces eaux torrentielles, avant d'atteindre la Loire, coulent à travers une vaste zone perméable où l'alimentation des cours d'eau diffère de leur alimentation en terrains imperméables, et suivent une vallée qui, au point de vue morphologique, est parvenue à un stade d'évolution voisin du stade de vieillesse : si, d'un bout à l'autre de la vallée du Cher, ce sont des maxima torrentiels qui circulent en temps de crue, *ces maxima torrentiels arrivent à la Loire transformés et assagis.*

L'Indre ne laisse saisir, dans sa vie saisonnale, *l'influence des terrains imperméables que dans les cas de grandes crises* : alors on peut suivre jusqu'au bec d'Indre le flot torrentiel descendu du Massif central, dont la violence s'amortit, à mesure qu'il avance dans la Champagne de Châteauroux. Mais, *dans les crues ordinaires, l'Indre apparaît plutôt comme une rivière de terrains perméables* : le flot de crue venu de l'amont, déjà peu vigoureux, parce que la rivière ne pénètre pas assez loin dans l'intérieur du Massif central, s'étale à partir de Châteauroux ; il disparaît dans la partie basse de la vallée ; il est, pour ainsi dire, noyé sous le flot de crue de l'Indroye, et l'Indroye est une rivière tranquille, parce qu'elle égoutte des terrains perméables.

La Creuse est *une rivière torrentielle dans toutes ses crises* ; l'influence des sources pérennes qui se succèdent le long de sa vallée, à partir de Saint-Gaultier, compte peu ; si cette influence compte, ce n'est guère qu'aux heures de calme, en temps d'eaux moyennes ou de basses eaux. Dès que les eaux montent, les affluents de la Creuse transforment l'aspect de la crue dans la vallée principale ; ils donnent à cette crue l'allure de leurs crues propres, et la crue de chacun d'eux est torrentielle : les uns, comme la Gartempe, viennent du Massif central ; les autres, comme la Bouzanne, drainent des régions de sables argileux, où une couche imperméable de faible épaisseur masque des sédiments perméables sous-jacents ; dans ce cas, c'est encore l'influence du Massif central qui persiste, car ces sables argileux sont des débris arrachés aux flancs du Massif central lui-même. L'état de jeunesse des formes de la vallée de la Creuse contribue enfin à favoriser la progression des maxima torrentiels jusqu'au confluent de la Creuse et de la Vienne.

Le Cher est en tout temps une rivière mixte ; l'Indre l'est exceptionnellement aux heures de grandes crises ; la Creuse l'est exceptionnellement aux heures de vie ralentie. Ces caractères distinctifs

sont dus, en dernière analyse, aux rapports que chacune des trois rivières entretient avec le plateau jurassique du Berry. Le Cher se partage entre le Massif central, le plateau jurassique et le plateau crétacé ; l'Indre, étant donné le développement de son cours, appartient proportionnellement beaucoup plus à la Champagne berrichonne qu'au Massif central. La Creuse effleure la Champagne du Berry ; on dirait qu'elle quitte le Massif central comme à regret, car, après avoir échappé à son étreinte, elle continue longtemps encore à se glisser à son pied.

CONCLUSION

STRUCTURE PHYSIQUE ET NOMS DE PAYS

I. Comment déterminer les véritables noms de pays ; nécessité de faire appel à la géographie physique. II. Champagne et Boischaut ; Sologne et Brenne ; la vallée de Germigny et le Val ; la Forêt, le Pays Fort, le Sancerrois. III. Sens et ordre d'apparition de ces noms de pays.

I

Comment déterminer les véritables noms de pays.

Le Berry est depuis des siècles un coin de terre humanisé : il est impossible aujourd'hui de lui assigner des limites aussi précises que le sont les frontières politiques modernes ; on passe par transitions ménagées au Nivernais, à l'Auvergne, à la Marche, au Poitou, à la Touraine. C'est que, par une adaptation progressive des ressources naturelles à ses besoins, l'homme a fait disparaître de la surface du sol les obstacles qui formaient une sorte de cadre au territoire du Berry. Au cours de cette œuvre d'aménagement, les hommes ont étudié les particularités du sol qu'ils mettaient en culture ; ils ont saisi les nuances qui différenciaient entre eux des cantons voisins ; ces sensations collectives ont été éveillées tantôt par les aspects variés du paysage, tantôt par la fécondité plus ou moins grande du terroir ; le langage populaire a fixé ces sensations ; il les a traduites au moyen de ce qu'on appelle les *noms de pays*.

Une étude critique est aujourd'hui nécessaire pour déterminer les véritables noms de pays. On peut, pour cet objet, s'aider d'abord des noms de lieux habités. Un certain nombre de villages, de bourgs ont des noms à complément : ils sont dits *en* un pays ; on les a nommés ainsi pour la commodité du langage ; il fallait les distinguer de villages ou de bourgs voisins portant le même nom. Il est nécessaire, pour définir les pays et déterminer leur extension superficielle, de n'utiliser les noms à complément qu'avec prudence : l'addition du

complément remonte parfois à une époque récente, elle n'est plus, dans ce cas, la traduction d'une impression populaire. Même si l'on admet que les noms à complément des localités berrichonnes sont tous des noms anciennement créés, on constate que leur emploi, pour la détermination des noms de pays, ne permet pas une analyse assez précise[1].

On trouve, dans le département de l'Indre, Ménétréol *en Champagne* (canton de Vatan) et, dans celui du Cher, Ménétréol *en Sancerre* (canton de Sancerre). Les deux compléments ne sont pas des qualificatifs de même nature ; le qualificatif *en Champagne* répond à une réalité d'ordre physique, qui est ancienne et durable : la Champagne est un *pays* du Berry ; le qualificatif *en Sancerre* répond à une réalité d'ordre historique, relativement récente et transitoire : il a existé au moyen âge un comté de Sancerre. Les noms des localités à complément ont pour origine tantôt une particularité du sol douée d'une grande extension superficielle, tantôt une particularité du sol purement locale. Le nom de Chambon-*en-Fromenteau*[2] s'explique par certaines qualités du sol arable : sur la lisière Nord du Massif central, les sédiments argilo-calcaires du lias sont encore recouverts, par places, de lambeaux de sables granitiques ; dans ces dépôts de transport il y a parfois une assez forte proportion de sables ; la terre arable est alors légère et donne de faibles rendements en céréales ; les paysans l'appellent *varenne*, et, pour désigner un canton peu fertile, ils disent *pays de varennes* ; quand les sédiments liasiques sont à découvert, la terre arable devient fertile en froment ; c'est une *terre fromentale*, et le canton où abondent les terres fromentales est le *fromenteau* ou *grous pays*[3]. Le nom de Sury-*en-Vaux* (canton de Sancerre) ne saurait être expliqué que par une particularité de relief toute locale : dans les environs immédiats de Sancerre, il existe une dénivellation assez forte entre le fond des vallées et la surface des plateaux qui les encadrent ; la dénivellation est d'autant plus sensible à l'œil que, non loin, se déroule la Champagne de Bourges où les rivières coulent dans des sillons à peine indiqués. Il n'y a, enfin, aucun bourg ou village portant un nom à complément qui soit dit « *en Sologne* », et la Sologne est véritablement un pays. *Pour la*

1. Sur l'utilisation des noms à complément, voir Gallois. *La Woëvre et la Haye*, p. 215-220. Sur les pays signalés dans le Berry, voir Guérard. *Provinces et pays de France* (Annuaire historique pour 1837), p. 58 et 148.

2. Rapprocher Bessais-le-*Fromental* (Cher, cant. Charenton).

3. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. XIII. Jaubert. *Glossaire centre de la Fr.*, s. vis *Fromental* et *Varenne*.

détermination des pays les noms à complément peuvent être utilisés comme indices; à eux seuls, ils ne constituent pas des preuves suffisantes.

Consulte-t-on les cartes modernes, on risque d'être documenté de façon inexacte ou incomplète. La carte de France au 1 : 500000, dressée au dépôt des fortifications, porte les noms des anciennes provinces de la France et concurremment des noms de pays; sur la feuille VIII, qui contient en totalité la représentation du territoire berrichon, on lit, outre les noms de *Haut* et de *Bas-Berry*, les noms de *Champagne, Boischaut, Brenne, Sologne, Sancerrois*; on y cherche vainement le nom de *la Forêt*, qui s'applique aux environs de Saint-Martin-d'Auxigny, le nom de *Pays Fort*, par lequel les habitants des environs de Jars et de Vailly distinguent de la Sologne la région qu'ils cultivent, le nom de *Val*, sous lequel on désigne le plus souvent la vallée de l'Allier et celle de la Loire. La carte de France au 1 : 200 000, dressée par le service géographique de l'armée, ne mentionne ni les noms des anciennes provinces, ni ceux des pays de France, entendus au sens de régions naturelles, grandes ou petites; mais on y trouve les noms des principaux accidents topographiques : on lit sur les feuilles de Bourges et d'Orléans, dans la région comprise entre Les Aix-d'Angillon et Sancerre, et dans la région qui s'étend au Nord de Sancerre jusqu'à la vallée de la Loire, l'indication : *collines du Sancerrois*.

Si on s'en tenait aux indications empruntées à ces cartes, on se ferait une idée inexacte des petites régions naturelles du Berry auxquelles les hommes ont donné un nom. Une excursion, même rapide, à travers le Berry suffit pour s'en rendre compte. En réalité, les noms encore en usage et compris de tous sont les noms de *Champagne, Boischaut, Sologne, Brenne, Pays Fort, la Forêt, vallée de Germigny, le Val, Sancerrois*. On retrouve ces mêmes noms dans les livres qui ont, au cours du XIXe siècle, traité méthodiquement de l'ensemble ou de certaines parties du Berry; mais le sens et l'extension superficielle de ces noms ne sont définis dans les livres ni d'une manière identique, ni avec assez de précision [1].

Nécessité de faire appel à la géographie physique.

Pour analyser complètement le sens de tous ces noms de pays,

1. Voir notamment Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. I-XC. Jaubert. *Glossaire centre de la Fr.* Dalphonse. *Stat. dép. Indre an XII*. Fabre. *Stat. dép. Cher.*

pour expliquer les raisons de leur extension, les connaissances de géographie physique sont nécessaires, mais non suffisantes; il faudrait encore, grâce aux documents écrits, remonter assez loin le cours de l'histoire; il serait utile de dresser la liste des formes qu'ont prises successivement les noms des différents pays, la liste des localités auxquelles ces mêmes noms ont été accolés à différentes époques. En remontant aux formes les plus anciennes, on se rendrait compte, pour chaque nom, de l'étymologie la plus vraisemblable. On jugerait ensuite si, au cours des âges, l'extension superficielle de chaque nom a varié; quel a pu être pour chaque nom le point d'origine; si chacun s'est propagé par rayonnement, en partant d'un point central, ou au contraire est apparu simultanément en plusieurs endroits. Cette étude critique est toute de philologie et d'histoire; elle n'a pas encore été faite.

Les données de la géographie physique ne sauraient la remplacer; elles peuvent toutefois aider à l'analyse des concepts collectifs auxquels les noms de pays correspondent, et expliquer, au moins en partie, la limitation de chacun de ces noms dans l'espace. En ce sens, un examen des noms de pays, du pur point de vue de la géographie physique, est la conclusion naturelle de notre analyse des formes du terrain dans le Berry.

II. — LES NOMS DE PAYS

La Champagne.

Le mot *Champagne* est, dans le Berry, le nom de pays qui désigne la région naturelle la plus étendue. On l'applique couramment aux campagnes qui entourent Issoudun et Châteauroux; c'est dans le département de l'Indre que la distinction est la plus nette entre Champagne et pays voisins : on dit *Champagneux* ou *Champignou*, pour désigner le paysan qui habite la Champagne[1]; à la foire d'Ardentes, où viennent se louer annuellement valets et servantes de ferme, la coutume est que maîtres et domestiques se préviennent, avant la louée, s'ils sont ou non de la Champagne : le travail de la ferme et des champs n'est pas exactement le même en Champagne que dans les pays voisins. Autour de Bourges, on emploie aussi le terme de Champagne; la preuve en est que deux villages situés non

1. Jaubert. *Glossaire*, s. v° *Champagneux*.

loin de Bourges sont dits *en Champagne* : l'un, Jussy-Champagne, est compris dans l'arrondissement de Bourges ; l'autre, Lugny-Champagne, est compris dans celui de Sancerre. Toutefois la notion de la Champagne n'a peut-être pas, aux environs immédiats de Bourges, la même netteté qu'autour de Châteauroux et d'Issoudun.

C'est sans doute pour cette raison que deux des auteurs qui ont décrit le Berry, le connaissant pour l'avoir parcouru et pour y avoir séjourné, semblent, dans leurs descriptions, exclure de la Champagne les environs immédiats de Bourges. Jaubert, pour définir le mot *Champagne,* écrit qu'il désigne, dans le département du Cher, la contrée plate *qui s'étend entre Sancerre et Nérondes* et que, dans l'Indre, la Champagne est la région qui s'étend entre Vatan et Châteauroux. Raynal distingue dans le Bas-Berry, qui correspond à peu près au département de l'Indre, un plateau dont les limites sont, d'après lui, au Sud-Ouest la vallée de l'Indre, au Nord-Est la vallée du Cher, au Nord la région d'Écueillé, au Sud la région de Sazeray ; « une partie de cette grande plaine, écrit-il, celle qui touche *le bassin de Bourges,* porte le nom de *Champagne* : c'est une vaste formation crayeuse dont les limites s'approchent de Châteauroux et de Buzançais, passent à Levroux, puis au-dessous de Vatan, et comprennent les environs d'Issoudun... D'un côté la Champagne s'étendait entre le Cher et l'Indre jusque dans la Touraine ; d'un autre elle pénétrait dans le Haut-Berry, comme l'attestent quelques noms de localités, et se prolongeait vers les bords de la Loire, dans la partie septentrionale du canton de Sancerre et dans la plus grande partie du canton de Sancergues[1] ». Une réserve s'impose d'abord, à propos de cette citation : la *Champagne du Berry* ne s'étend pas jusqu'en Touraine ; il y a en Touraine une Champagne ; elle est comprise entre la basse vallée du Cher et la basse vallée de l'Indre ; mais elle est séparée de la Champagne du Berry par des plateaux couverts d'un manteau d'argile à silex et d'une parure de forêts, qui s'étendent au Nord de Buzançais, de Levroux et de Vatan[2]. Cette réserve faite, constatons que pour Raynal il y a un *bassin de Bourges,* distinct de la Champagne, et que, pour Raynal comme pour Jaubert, le nom de Champagne s'est, pour ainsi dire, incorporé aux campagnes voisines de Châteauroux et d'Issoudun, aux campagnes comprises entre Sancerre et San-

1. RAYNAL. *Hist. du Berry,* I, p. XIII et XIV.
2. Sur la Champagne tourangelle, voir CHAUVIGNÉ. *Géog. hist. et descr. Champagne tourangelle et Brenne.*

cergues. Pour les deux auteurs, la banlieue de Bourges est exclue de la Champagne ; cette exclusion qu'on constate dans deux documents écrits est un écho du sentiment populaire.

Bourges est néanmoins en Champagne : l'étude morphologique et morphogénique du plateau jurassique permet de l'affirmer ; les campagnes qui entourent la ville ont le même aspect que les campagnes voisines de Châteauroux et d'Issoudun : c'est le même « pays plat, sans bois, sans haies vives ni mortes, sans fossés »[1]. Si le langage populaire n'emploie pas communément le mot Champagne pour désigner les environs immédiats de Bourges, c'est qu'à cette extension du mot des obstacles se sont opposés.

Le premier est la concurrence du mot *Septaine*. Le mot Septaine n'est pas un nom de pays ; il rappelle seulement le souvenir d'une circonscription administrative ; cette circonscription était limitée aux environs immédiats de Bourges, et son établissement remonte au IX[e] ou au X[e] siècle avant J.-C.[2]. Quelle qu'ait été sa nature, fiscale ou judiciaire, que la Septaine se soit distinguée des divisions voisines par un seul ou par plusieurs détails administratifs, peu importe pour notre objet ; la question est à débattre entre historiens. L'essentiel pour nous n'est pas non plus de déterminer l'étymologie exacte du mot Septaine[3], mais seulement de constater son origine administrative et son emploi pour désigner la banlieue de Bourges. On comprend alors que ce mot ait, pour ainsi dire, chassé des environs immédiats de Bourges le mot de Champagne ; cette substitution a été possible à cause de la haute antiquité à laquelle remonte l'établissement de la Septaine, et on s'explique que les trois villages de Farges, de Savigny et de Soye, séparés de Bourges par quelques kilomètres seulement, soient dits *en Septaine*[4] plutôt qu'*en Champagne*.

D'autres raisons encore ont empêché qu'autour de Bourges la notion de la Champagne ait acquis dans les esprits la même netteté qu'au voisinage de Châteauroux. Un nom de pays comme celui de Champagne naît d'ordinaire d'oppositions bien tranchées entre des

1. DALPHONSE. *Stat. Indre*, p. 23.

2. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. XLVIII et XLIX. DELOCHE. *Géogr. hist. Gaule*, 1[re] part., p. 285. Les deux auteurs s'accordent pour considérer la Septaine comme une banlieue et pour rapprocher, à ce point de vue, la *Septaine de Bourges* des *Quintes* de Poitiers ou d'Angers.

3. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. XLIX, n. 1, et DELOCHE. *Géogr. hist. Gaule*, 1[re] part., p. 285 et 286, diffèrent sur l'étymologie à donner au mot *Septaine*.

4. Farges et Savigny (cant. de Baugy), Soye (cant. de Levet) ; Nohant-en-Goût (cant. de Baugy) est parfois dit en Septaine. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. XLIX.

terroirs voisins. Au Nord comme au Sud de Bourges, ces oppositions vives n'existent pas. Par l'infécondité naturelle de son sol, par son humidité, par ses bois et ses landes, la Sologne se distingue des plaines calcaires du Sud, sèches, sans arbres, fertiles en céréales ; mais de ces plaines à la Sologne on passe par transitions : les grandes masses forestières qui ombragent encore le rebord du plateau crétacé, depuis Vierzon jusqu'à Sancerre, l'humidité qui ruisselle sur le flanc du talus crétacé diminuent l'opposition entre Champagne et Sologne. Il en est de même au Sud : la vallée où coule la Marmande, la dépression qui prolonge cette vallée à l'Est, les campagnes qui, au Sud, lui font suite, ont un aspect de bocage. Mais le voyageur qui vient de Bourges ne saurait, sans un effort pour remémorer ses souvenirs, être sensible au contraste qui existe entre la fraîcheur et la verdure de ce bocage et l'aspect dénudé et sec des champs voisins d'Avord ou de Dun-sur-Auron ; au Sud de Dun, au Sud de Châteauneuf, l'impression de la Champagne s'efface en effet progressivement : des sables granitiques et des lambeaux de calcaire lacustre, riche en silice, recouvrent les sédiments jurassiques ; des forêts ont poussé sur ces dépôts tertiaires ; dans un pays qui est sans relief elles masquent l'horizon ; elles s'interposent entre la Champagne de Bourges et le bocage des environs de Saint-Amand[1] (pl. V, 2).

Si à l'Est de Bourges, entre Sancerre et Sancergues, le nom de Champagne a poussé dans le sol des racines plus vigoureuses, c'est que le paysage qu'il résume s'oppose sans transition à d'autres aspects très différents de la nature ; de ce côté, la Champagne voisine avec la région que nous avons nommée région des crêtes monoclinales de l'Est (et dont une partie est communément appelée *vallée de Germigny*) ou avec la vallée de la Loire, souvent désignée sous le nom générique de *Val*. C'est pour des raisons analogues que le nom de Champagne est, dans le département de l'Indre, localisé d'une façon moins discontinue que dans le département du Cher : au Sud de Châteauroux, aux environs d'Ardentes, on passe presque sans transition du pays découvert au pays de bocage, de la Champagne au Boischaut ; au Nord-Ouest de Châteauroux, Buzançais

1. Notation de ce trait particulier du paysage dans VIDAL DE LA BLACHE. *Tableau Géog. Fr.*, p. 156. On peut expliquer d'une autre façon encore que le nom de *Champagne* soit enraciné moins profondément autour de Bourges qu'auprès d'Issoudun ou de Châteauroux. Bourges et sa banlieue représentent le centre de vie urbaine le plus ancien sans doute de tout le Berry. La création des noms de pays est avant tout l'œuvre des ruraux, les citadins n'y ont pris part que rarement.

est un point de contact entre Brenne et Champagne ; de ce point, il suffit de faire quelques kilomètres sur la rive droite de l'Indre pour se trouver en pays sec ; sur la rive gauche, il suffit de prendre la route de Sainte-Gemme-des-Sablons pour apercevoir, à peu de distance de Buzançais, les premiers indices de l'imperméabilité des terrains de la Brenne.

La Champagne est *un des pays* du Berry les mieux caractérisés : son aspect rappelle celui de la Champagne proprement dite ; il est analogue à celui des plates-formes calcaires qu'en d'autres régions de la France on désigne sous le nom de *campagnes* : la campagne de Caen, la campagne d'Alençon, la campagne mancelle. C'est un pays sec, parce que le sol en est perméable ; un pays dépourvu de bois, de haies, de fossés ; les matériaux de son sol sont assez facilement usés par l'érosion, c'est une région à relief effacé (pl. V, 1 et 2 ; VI, 1 et 2 ; VIII, 1 et 2). Elle correspond à une partie seulement de ce que nous avons nommé le plateau jurassique, à celle où affleurent les calcaires lithographiques du séquanien ; elle s'étendrait plus loin, dans la direction du Sud, si les dépôts tertiaires ne masquaient en partie les affleurements du plateau jurassique et ne substituaient l'humidité qui leur est propre à la sécheresse caractéristique des calcaires lithographiques ou fissurés. Partout où l'aspect de sécheresse du plateau jurassique est sensible au premier coup d'œil, par un contraste accusé avec les régions immédiatement voisines, boisées ou humides, le nom de Champagne s'est en quelque sorte imprimé à sa surface.

Le Boischaut.

Au Sud de la Champagne, le langage populaire distingue, dans le département de l'Indre, un autre pays, *le Boischaut*[1]. Le paysage du Boischaut est différent du paysage de la Champagne : les traits les plus apparents en sont l'humidité du sol, qui se traduit par l'abondance des arbres et des haies, et une plus grande variété dans le relief. Il se distingue également du paysage de la Brenne : la

1. Les orthographes du mot *Boischaut* sont variables : JAUBERT. *Glossaire*, s. v° *Boischaut* donne les trois formes : *Boischaut*, *Boichau*, *Boichot* et ajoute : « On écrit mal à propos *Bois-Chaud*. » RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. XIV, *Boichau*. DALPHONSE. *Stat. dép. Indre*, p. 23, *Bois-Chaud*. VIDAL DE LA BLACHE. *Tableau Géogr. Fr.*, p. 156 et 157, *Boischot*. *Carte de la France au 1 : 500 000*, feuille VIII, *Bois-Chaud*. Pour des raisons phonétiques (voir infra, p. 487) nous adoptons la forme *Boischaut*.

Brenne souffre d'un excès d'humidité ; les eaux demeurent stagnantes à la surface du sol ; le terroir est naturellement infécond ; on rencontre en Brenne plus de landes et de bois que de cultures ; il n'y a point excès d'humidité dans le Boischaut et l'abondance des arbres n'y est point exclusive des cultures riches. Le paysage du Boischaut se distingue enfin des paysages du Massif central : le relief est moins tourmenté dans le Boischaut ; les vallées ne s'ouvrent pas comme des crevasses étroites et profondes entre des plateaux presque horizontaux ; de toute la nature ne s'élève pas la même sensation d'âpreté : d'autre part, le rebord septentrional du Massif central est aujourd'hui plus un pays de landes qu'un pays de bois.

Cherche-t-on, sur la carte de la France au 1 : 500 000, quelles peuvent être les limites du Boischaut, on constate d'abord que cette dénomination est appliquée à une région exactement circonscrite : c'est celle qui commence, au Sud et à l'Ouest, à la vallée de l'Abloux et qui s'étend, au Nord, jusqu'à la partie de la vallée de la Creuse comprise entre Argenton et Le Blanc ; le nom de Boischaut est également attribué à la région qui prolonge la précédente dans la direction du Nord-Est, et dont on peut indiquer seulement la limite septentrionale : cette limite paraît, sur la carte, se confondre avec la route qui joint Argenton à Issoudun par Châteauroux.

Cette extension superficielle du terme *Boischaut* ne correspond pas à la réalité : le langage populaire n'a pas nommé la région comprise entre la vallée de l'Abloux et celle de la Creuse ; cette région est une région de *brandes* ; elle doit être rattachée à la Brenne, si on considère la nature de son sous-sol ; aussi bien, l'aspect du paysage y est-il, par échappées, identique à l'aspect des paysages brenous les plus caractéristiques. A défaut de renseignements oraux précis, qui ne sont pas dans la nature même de ces dénominations populaires, on peut, sur ce point, faire appel au témoignage de documents imprimés : George Sand a englobé le Boischaut de l'Indre dans la région à laquelle elle a donné le nom de *Vallée-Noire* ; elle a analysé avec une exactitude délicate le thème du paysage du Boischaut, et elle a bien marqué, du côté du Nord-Ouest, la région où ce paysage passait au paysage de la Brenne : « Du Lys à Fourche le pays change d'aspect. C'est là que la vallée s'ouvre sur des landes tourmentées et commence à cesser d'être *Vallée Noire. Les arbres deviennent plus rares,* les horizons moins harmonieux, *les terres plus froides,...* région transitoire... où la bruyère commence à se montrer, plante folle et charmante qui s'étale fièrement à côté

du dernier sillon tracé par le laboureur *sur cette limite du fromental généreux et de la brande inféconde*[1]. »

Cherche-t-on, sur le terrain même, à suivre ce nom de pays en quelque sorte à la trace, on le trouve compris et bien vivant, d'abord autour d'Ardentes ; là, en effet, le Boischaut entre en contact avec le pays des brandes qui annonce la Brenne ; la Champagne, d'autre part, est proche : ainsi les contrastes se succèdent dans un étroit espace ; on conçoit qu'à travers les générations successives la sensation de ces contrastes ait persisté, qu'à sa suite l'un des termes qu'elle a fait naître se soit transmis d'âge en âge. On retrouve le mot *Boischaut* encore employé quand on gagne, dans la direction de l'Est, Nohant ou Corlay ; mais on voit la notion du *Boischaut* s'effacer peu à peu, à mesure qu'on avance plus loin, vers l'Est ou vers le Sud. Les limites de l'extension superficielle du terme *Boischaut* sont flottantes.

L'examen des documents imprimés confirme ce résultat d'expérience : le préfet Dalphonse s'est contenté d'écrire que le Boischaut est la partie du département de l'Indre entrecoupée par des haies vives ou mortes, des fossés, des bois, divisée en petites exploitations ; il a englobé la Brenne dans le Boischaut[2]. George Sand, lorsqu'elle a voulu limiter la Vallée Noire, y a compris une partie de la bordure Nord du Massif central, la partie drainée par la haute Indre, et qui ressemble en réalité à la haute vallée de la Creuse[3]. Il est illégitime, même d'après le simple critère du paysage, de réunir sous la même dénomination la région bocagère qui correspond aux affleurements liasiques largement déblayés par les eaux courantes et le rebord du Massif central ; cela ressort de la description même de George Sand ; on y lit d'une part : « Cette contrée [la Vallée Noire] est *une prairie*, coupée à l'infini par des buissons splendides et des bordures d'arbres ramassés, semée de bestiaux superbes et arrosée de ruisseaux qu'on voit çà et là courir sous l'épaisse végétation qui les ombrage » (pl. IV, 2), et de l'autre : « Vers Éguzon... le pays change tellement d'aspect que c'est bien réellement un autre pays, une autre nature... : plus vous avancez vers Le Pin et le cours de la Creuse et la Gargilesse, plus vous entrez dans la Suisse du Berry ; *la Vallée Noire en est le bocage*[4]. » Prairie et bocage sont les deux termes qui, réunis, doivent constituer le concept du Bois-

1. G. Sand. *La Vallée noire*, p. 60.
2. Dalphonse. *Stat. dép. Indre*, p. 23.
3. G. Sand. *La Vallée noire*, p. 59.
4. Id. *Ibid.*

chaut. L'administrateur et l'artiste ont assigné au Boischaut des limites qui ne concordent ni entre elles ni avec la réalité. C'est qu'ils n'ont point été suffisamment soutenus, l'un dans sa définition, l'autre dans sa description, par le sentiment populaire : la sensation collective et anonyme des générations paysannes n'a jamais eu cette précision qui permettrait une limitation exacte de l'extension superficielle du mot Boischaut.

A considérer la nature du sol, les modalités de sa sculpture, l'aspect du paysage, il semblerait naturel que le nom de Boischaut s'appliquât aussi à la région drainée par la vallée de l'Arnon entre Marçais et Touchay ; entre ces deux points, la vallée de l'Arnon est, comme celles de l'Igneray et de l'Indre, un sillon ouvert dans les couches argilo-marneuses du lias ; le rebord méridional du plateau jurassique s'y présente comme une côte qui domine un pays de pâtures, tout semé de buissons et d'arbres (pl. IV, 1). C'est néanmoins un fait que le terme Boischaut est localisé autour du sillon monoclinal parcouru par l'Igneray et l'Indre. Peut-être faut-il chercher la cause de cet arrêt d'expansion du terme Boischaut dans la nature des terres qui encadrent, au Nord et au Sud, le sillon monoclinal où coule l'Arnon. Au Sud, les affleurements liasiques, au Nord, les affleurements jurassiques sont encore masqués sous un manteau de terrains de transport. Étalés en surface, les sables granitiques ne forment pas des couches assez épaisses pour donner naissance à une Sologne ou à une Brenne en miniature ; mais ils constituent des terres froides et de vocation forestière ; au Nord de la vallée de l'Arnon, ils dissimulent le contact entre sédiments jurassiques et sédiments liasiques, entre terres calcaires de vocation agricole et terres argileuses de vocation pastorale. L'absence d'un contraste vigoureux entre la région monoclinale et bocagère parcourue par l'Arnon et le plateau qui la domine, au Nord, a empêché le langage populaire de traduire par un terme d'usage courant son individualité.

Comme la Champagne, le Boischaut est un type de pays bien défini ; c'est un pays de bocage, de champs fertiles et de pâtures. Si le langage populaire avait été conséquent avec lui-même, il aurait donné le même nom de Boischaut aux trois tronçons de vallées monoclinales parcourus par l'Indre-Igneray, par l'Arnon et par la Marmande-Cher ; il n'a appliqué ce terme qu'au premier tronçon. Si l'extension du terme Boischaut a été ainsi limitée dans l'espace, peut-être cette limitation est-elle due, en même temps qu'aux raisons précédemment exposées, à la discontinuité des vallées monoclinales du Berry méridional.

Sologne et Brenne.

Sologne et Brenne sont vraiment des noms de pays ; ils désignent deux régions individualisées et exactement circonscrites. Ces deux régions doivent être rapprochées l'une de l'autre : toutes deux aux confins du Berry, elles n'ont pas toujours fait partie intégrante du Berry comme la Champagne ou le Boischaut ; dans l'esprit des hommes, l'une et l'autre s'opposent à la Champagne et au Boischaut, comme les mauvais aux bons pays, et leur réputation d'infécondité a contribué à consolider la réputation de fertilité du Boischaut et de la Champagne ; l'une et l'autre, enfin, correspondent à des affleurements géologiques de même nature et de même origine : le sol de la Brenne et celui de la Sologne sont constitués par des terrains de transport que les cours d'eau tertiaires ont arrachés au Massif central.

On ne saurait dire qu'actuellement la Sologne donne l'impression d'un pays désolé : des routes la traversent, larges et bien entretenues ; les maisons en bois et en pisé recouvertes de chaume se font plus rares ; elles sont remplacées peu à peu par des bâtisses aux tons plus clairs, construites en briques et recouvertes d'ardoises ; des habitations de plaisance, qu'on aperçoit au milieu de parcs ou simplement encadrées de bouquets d'arbres, éveillent une idée de bien-être qui fait oublier la réputation ancienne de la Sologne. Par échappées seulement, on a la sensation d'une vie chétive : c'est lorsqu'au milieu d'un bois de pins ou d'une friche on aperçoit, couronnée de joncs, l'eau dormante d'un étang. Il faut se souvenir qu'en Sologne l'aspect d'aisance est récent ; il résulte des travaux d'assainissement entrepris par l'État, avec le concours de l'initiative privée, et poursuivis par lui avec continuité entre 1849 et 1877 [1].

Au début du XIXe siècle encore, la Sologne était un pays de seigle et de sarrazin, d'eaux croupissantes et de fièvre ; ce mauvais pays était compris entre la Beauce et la Champagne du Berry, deux pays secs, sains et riches en froment ; il était encadré entre deux vals au climat tiède et où la vie paraît facile, le val du Cher et le val d'Orléans.

1. Il a existé pendant cet intervalle de temps un service spécial dit *Service de la Sologne*, qui ressortissait à l'administration des Ponts et Chaussées et dont le siège était à Orléans. Un *comité central de la Sologne* a été en outre institué par un arrêté du ministre de l'Agriculture en date du 25 juin 1859.

Il existait néanmoins, déjà à la fin du XVIIIe siècle, une sorte de légende qui racontait la fertilité ancienne et générale de la Sologne. Un mémoire de l'époque révolutionnaire relatif à la Sologne contient un système destiné à expliquer comment, depuis le XVIe siècle, la Sologne s'était dépeuplée et avait vu disparaître les ressources agricoles qui longtemps avaient fait sa richesse. D'après ce mémoire[1], la Sologne était, antérieurement au XVIe siècle, riche en troupeaux, en blé, en vignes ; le miel qu'on y récoltait était renommé ; presque toute l'étendue de la Sologne était cultivée ; l'aisance se traduisait en particulier par la solidité des habitations : elles étaient alors couvertes en tuiles ; à la fin du XVIIIe siècle, elles étaient uniformément couvertes en chaume. La tradition, des textes notariés, les registres des paroisses, les souches de vignes cachées sous la bruyère, tout s'accordait, à la fin du XVIIIe siècle, pour attester cette prospérité disparue. C'était postérieurement au XVIe siècle que la Sologne avait été ruinée : pays de petites locatures, elle avait succombé sous le poids de l'impôt mal réparti ; cet impôt frappait plus lourdement les exploitations agricoles de Sologne que les exploitations des régions voisines, celles de la Beauce, par exemple. « Les colons, écrivait l'auteur du mémoire, ont fui une terre qui ne pouvait plus les nourrir; les propriétaires ont préféré faire des étangs que le fisc ne pouvait pas bien frapper; ils ont préféré avoir de grands déserts et seulement des bêtes à laines pour les y faire paître, parce qu'encore le fisc ne pouvait pour cela les pressurer. » Les irrigations négligées, les marécages avaient augmenté.

La thèse a été reprise récemment[2] : on a réuni une série de textes qui datent du XIIIe siècle et qui mentionnent pour certains points de la Sologne des signes non équivoques de prospérité ; on a prouvé ainsi la fertilité ancienne de communes du département de Loir-et-Cher telles que Saint-Laurent-des-Eaux, Lailly, La Ferté-Beauharnais, Lanthenay, Romorantin, de communes du département du Loiret comme La Ferté-Saint-Aubin. De ces textes on a conclu à une richesse générale dans toute la Sologne, au XIIIe siècle. Cette conclusion paraît bien dépasser les faits sur lesquels on la fonde. On ne saurait contester que la Sologne ait présenté, surtout avant l'époque des guerres de religion, de petits cantons bien cultivés ; mais ce n'était là, pour ainsi dire, que des taches de fertilité. Les démonstrations historiques de cette nature

1. *Archives nat.* F^{10}, 259.
2. DENIZET. *La Sologne*, p. 7-19.

sont forcément incomplètes. Contre elles l'argument de l'infécondité originelle du terroir conserve toute sa valeur : une agriculture rudimentaire, comme celle du XIIIe ou du XIVe siècle, ne disposait ni des instruments perfectionnés, ni des engrais abondants, ni des conditions de viabilité, qui ont aidé, au XIXe siècle, à assainir la Sologne ; il est douteux, dans ces conditions, qu'elle ait réussi à faire de toute la Sologne un pays d'aisance [1]. En réalité, avec des nuances sans doute suivant les époques, la Sologne a toujours été un mauvais pays, un îlot d'infécondité que les hommes ont contourné pour aborder de préférence aux bons pays qui l'avoisinent.

Il en est de même de la Brenne ; plus que la Sologne, elle conserve encore aujourd'hui le caractère de région mal drainée et peu fertile qu'elle tient de ses origines. On a figuré 723 étangs sur les plans cadastraux de la Brenne ; la superficie de ces étangs était d'environ 8 300 hectares ; en 1865, on comptait encore en Brenne 600 étangs, qui occupaient 5 600 hectares ; ces chiffres avaient peu varié en 1903 [2]. L'assainissement de la Brenne est en effet une œuvre plus récente que l'assainissement de la Sologne : c'est seulement depuis 1872 qu'est achevé le réseau des douze routes agricoles, entreprises à travers la Brenne par les soins de l'État, à la suite d'un décret du 29 février 1860. Les engrais peuvent désormais pénétrer dans les campagnes de la Brenne ; il faut maintenant leur accorder le temps nécessaire pour transformer peu à peu les champs.

La Brenne, qui ressemble à la Sologne par la nature de son sol et les conditions de son économie rurale, a, comme elle, sa légende d'aménité au moins relative. Cette légende est fondée sur un faux diplôme attribué au roi Dagobert [3] : au dire de ce texte, les environs de Saint-Cyran auraient été jadis une région de frais pâturages et de forêts ombreuses, un territoire de chasse où les rois mérovingiens seraient venus se distraire. Il suffit de généraliser cette description toute locale pour imaginer qu'au cours du haut moyen

1. La création des étangs en Sologne doit remonter au XIVe siècle. Les textes du haut moyen âge relatifs à des ventes ou des donations ne mentionnent pas de *stagnum*, mais seulement des domus, ædificia, mancipia, vineæ, silvæ, campi, prata, pascua. (Communication de M. J. Soyer, archiviste du Loiret.)

2. Rapp. ingénieur en chef Indre au conseil général de l'Indre en 1903 (*Arch. dép. Indre*).

3. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. 273, n. 2. D'après Hubert (E). *Recueil hist. chartes*, p. 83-90, l'acte apocryphe relatif à la fondation des abbayes de Saint-Cyran et de Méobecq attribué au roi Dagobert aurait été fabriqué au XIe siècle. La description des environs de Saint-Cyran qu'il contient se rapporterait donc à cette époque.

âge la Brenne était un pays accueillant. Cette légende n'a pas fini de vivre ; récemment encore on a voulu en démontrer en partie la réalité[1].

La prétendue donation de Dagobert peut être fausse, sans que les détails descriptifs en soient inexacts ; il est possible que, durant le haut moyen âge, les environs de Saint-Cyran aient été boisés et giboyeux ; mais on ne saurait de ce cas particulier conclure identiquement pour toute la Brenne. Il est vraisemblable que la multiplication des étangs en Brenne date du XIIIe ou du XIVe siècle, et qu'elle est le résultat d'une intervention de l'homme[2] ; soucieux de tirer parti d'une région ingrate, l'homme, dont l'état de civilisation était alors moins différencié que le nôtre, a simplement utilisé deux des propriétés les plus apparentes du sol, l'imperméabilité et la faiblesse de la pente. Créer des étangs a été pour lui un système d'exploitation du sol ; un bail, intervenu en 1474 entre un fabricant de tissu de Mézières-en-Brenne et l'abbé de Saint-Cyran, semble bien le prouver ; cet acte notarié accorde au fabricant de tissus le droit de créer un étang, non loin du village de Beauvais et du château du Claveau (commune de Paulnay, Indre), sur les terres de l'abbaye de Saint-Cyran ; en échange, il paiera à l'abbaye, chaque année, le lendemain de Pâques, un loyer représenté par une somme d'argent (2 sols, 6 deniers tournois) et un lot de poissons (8 carpes) ; le nouvel étang ne devra causer aucun dommage à l'étang du Moury qui appartient à l'abbaye[3]. Que par une utilisation mal entendue des propriétés du sol brenou, l'homme ait aggravé, au cours des âges, la propension naturelle de ce sol à se couvrir de marécages, on peut sans difficulté l'admettre, mais non que cette intervention ait suffi pour transformer en un mauvais pays un pays originairement bon. Avec ses terres froides, mal égouttées, qu'aujourd'hui on s'efforce d'amender et d'assainir, la Brenne a toujours été un mauvais pays. Comme la Sologne, elle est comprise entre des régions sèches et fertiles, le Poitou calcaire et la Champagne de Châteauroux, et des vallées accueillantes : la vallée de la Creuse et la vallée de l'Indre permettent de la contourner. Pour ces raisons, les hommes l'ont distinguée de bonne heure par un nom qui lui est demeuré.

1. Chauvigné. *Géogr. hist. et desc. Champagne tourangelle et Brenne*, p. 192-193, veut prouver que la Brenne était, antérieurement aux XIVe et XVe siècles, une région boisée, devenue malsaine depuis, à cause de la création des étangs.
2. Id. *Ibid.*, p. 194.
3. Pièce inédite communiquée par M. E. Hubert, archiviste de l'Indre. Voir *carte de la Fr. au 1 : 80 000, feuille 133* (Châteauroux), quart Nord-Ouest.

Le langage populaire n'a pas seulement marqué par des noms d'une extension superficielle bien circonscrite la mauvaise réputation de ces deux pays, Sologne et Brenne ; il use encore aujourd'hui des mots de *Solognots* et de *Brènous* comme de termes péjoratifs, destinés à exprimer le dédain des voisins plus riches pour les habitants de ces terroirs complètement déshérités jadis. Il n'est pas jusqu'à ce proverbe : « *niais de Sologne qui ne se trompe qu'à son profit*[1] », pour montrer que le sentiment populaire a jeté sur les hommes eux-mêmes le mauvais renom de pauvreté âpre, attribué d'abord à la terre.

Sologne et Brenne sont donc bien deux pays, aussi nettement individualisés que la Champagne et le Boischaut ; leurs noms ont chacun une extension superficielle mieux limitée que celle du nom de Boischaut : c'est que chacune de ces deux contrées est d'un seul tenant, ramassée sur un moindre espace et mieux individualisée par contraste, de tous les côtés où on l'aborde.

La vallée de Germigny et le Val.

La partie orientale et Sud-orientale du Berry a des caractères topographiques qui sont faciles à saisir : c'est une région de talus et de fossés monoclinaux. Néglige-t-on le détail pour s'en tenir à l'ensemble, on distingue commodément, sur la carte de la France au 1 : 200 000, qu'une large dépression semi-circulaire limite le plateau jurassique, depuis le confluent du Cher et de la Marmande jusqu'aux environs de Mornay-Berry. Cette dépression est morcelée en un certain nombre de dépressions secondaires ; de là des nuances dans le paysage ; néanmoins l'impression est toujours la même, si on parcourt la région : à la fin de l'été, le vert des prés et des arbres repose l'œil de la nudité des terres de la Champagne. Cette région verdoyante, si elle portait un nom, mériterait celui de pays des vallées ; la tradition populaire n'a nommé qu'une partie du pays des vallées ; les environs de Germigny sont appelés habituellement : *vallée de Germigny*. Peut-être est-ce parce que, sur ce coin de terre, les traits distinctifs du pays des vallées sont le plus complètement harmonisés. Mais c'est aussi parce que, là, le contraste est net entre la Champagne et le pays des pâtures ; au voisinage de la ligne ferrée qui unit Bourges à La Guerche, il suffit de franchir

1. Expilly, *Dict. de la Fr.*, s. v° *Sologne*, t. VI, p. 844, col. 2.

le rebord oriental du plateau jurassique pour passer brusquement d'une région sèche à une région humide. Au Nord de la vallée de Germigny, les limites du pays des vallées deviennent plus confuses; les affleurements liasiques disparaissent peu à peu : entre Sancerre et Léré, l'opposition n'est plus qu'entre la Champagne et le val de Loire. Au Sud, on gagne la vallée de la Marmande, sans quitter la région des dépressions monoclinales et des terrains propres aux pâtures. Mais déjà les dépressions sont encadrées entre deux lignes forestières : l'une est constituée par les bois qui ombragent la partie méridionale du plateau jurassique ; l'autre, par les taillis qui couvrent la traînée des sables granitiques parallèle aux vallées de l'Allier et de la Loire.

Tout le pays des vallées méritait un nom qui lui fût propre ; seule la partie centrale en a reçu un. A l'Est du pays des vallées, l'Allier, puis la Loire coulent bout à bout dans une nouvelle dépression ; du Sud au Nord du Berry, on connaît cette dépression sous le nom de *Val* ; mais l'individualité du *Val* dans le langage populaire s'affirme surtout, passé Sancerre : en Sologne, depuis la vallée de la Loire jusqu'à La Motte-Beuvron, les habitants font la distinction entre les ruraux de la Sologne, ceux de la Beauce et ceux du Val ; ils connaissent les Solognots, les Beaucerons et les Vallois. De même, du côté de Cosne et de Bonny-sur-Loire, les cultivateurs du Val distinguent leurs voisins du Sud-Ouest sous le nom de Berriauds. Comme accident topographique, le Val est cependant aussi marqué, sous le parallèle de Sancergues, par exemple, que sous celui de La Motte-Beuvron. Mais c'est qu'en aval de Sancerre les contrastes se sont à la fois simplifiés et accentués : à l'Ouest, s'étendent des pays boisés, de moins en moins fertiles, à mesure que parti du Val on gagne le centre de la Sologne : en opposition avec cette masse où les distinctions de terroir sont récentes, le Val est le pays des prairies et des coteaux égayés de vignes.

Cette constatation nous permet de mettre en lumière la confusion qu'ont commise deux auteurs, qui l'un et l'autre connaissaient le département du Cher et l'ont décrit. Raynal a écrit dans l'introduction de son *Histoire du Berry* : « Dans une étendue de plus de 9 myriamètres, la partie gauche des bassins de l'Allier et de la Loire formait la lisière orientale du Berry pris dans son ensemble. Le *Val*, comme si on voulait exprimer le Val riche et fertile par excellence, est le nom qu'on donne à cette longue et étroite région, l'une des plus belles parties de la France. Elle est bordée par une ligne de côtes non interrompues, qui, d'un côté, vont se rattacher aux mon-

tagnes d'Auvergne, et qui, de l'autre, vont expirer aux bords de la Loire[1]. » Fabre, dans sa *Statistique du département du Cher*, indique que la partie orientale du département est « *connue sous le nom de Val* » ; il y comprend les cantons de Léré et de La Guerche en entier, ceux de Sancerre, de Sancergues et de Sancoins en grande partie, et une faible partie de celui de Nérondes ; d'après lui, la limite occidentale du Val est marquée par une « ligne de côtes non interrompue » qui va « d'Assigny à Saint-Aignan-des-Noyers[2] ». Pour n'avoir pas assez complètement analysé le contenu et la raison d'être des noms de pays, les deux auteurs ont, sous le terme unique de *Val*, réuni tout ensemble le Val proprement dit, que le langage populaire a individualisé tout entier, et le pays des vallées, où le langage populaire n'a distingué que la *vallée de Germigny*.

L'analyse des deux noms de Val et de vallée de Germigny conduit en outre à une conclusion plus générale : *les noms de pays ne s'incorporent vraiment au sol et ne demeurent vivaces que là où les contrastes sont bien marqués entre les paysages*. Dans des régions comme le Berry, où seule l'analyse morphologique permet d'individualiser et de classer les reliefs, les noms de pays tirent leur origine moins des accidents du sol que de la qualité des terroirs ou de la variété des occupations agricoles. Comment en serait-il autrement ? Toute cette toponomastique est une œuvre de ruraux ; ceux-ci, par leurs occupations mêmes, sont amenés à concentrer leur faculté d'observation sur les nuances de fertilité particulières aux champs qu'ils retournent sans cesse et dont ils vivent.

La Forêt, le Pays Fort et le Sancerrois.

Au Nord de la Champagne de Bourges, le plateau crétacé, qui supporte la Sologne, se termine par un rebord frangé de bois : trois noms de pays sont comme piqués dans la frondaison des forêts : de l'Ouest à l'Est se succèdent *la Forêt*, le *Pays Fort* et le *Sancerrois*. Ces trois noms ont des origines différentes.

La Forêt est à peine un pays[3], c'est un canton : sa superficie peut être estimée à 30 ou 40 kilomètres carrés ; ce canton ne répond à aucune circonscription administrative moderne ; son centre est le

1. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. vi.
2. Fabre. *Stat. dép. Cher*, p. 3 et 4.
3. Sur la Forêt, voir André. *La Forêt Saint-Martin*. Boyer. *La Forêt de Haute-Brune*.

bourg de Saint-Martin-d'Auxigny; mais la Forêt s'étend au delà des limites de la commune de Saint-Martin; des hameaux qui ressortissent aux communes voisines, Saint-Palais, Menetou-Salon, Quantilly, Saint-Georges-sur-Moulon, font en réalité partie de la Forêt. On élève du bétail et on récolte du blé dans la Forêt; mais on nourrit les bêtes de fourrages artificiels, car les prairies sont rares; et on ne cultive pas les céréales à la charrue, on les jardine parce que toute la Forêt n'est qu'un verger. Ce sont en effet les arbres fruitiers qui sont la vraie richesse des Forêtins; ils sont plantés en plein champ, séparés les uns des autres par des distances de 10 à 15 mètres au plus, et leur nombre n'a d'égal que leur variété. Poires d'été, d'automne et d'hiver, pommes de toutes saisons, cerises, abricots, pêches, coings, nèfles et noix, raisins de treille même, tous les fruits sont, au cours de l'année, cueillis par les Forêtins. Autrefois déjà ils les portaient jusqu'à Paris dans de légères carrioles; aujourd'hui ils expédient par chemin de fer; ils exportent ainsi dans tout le département du Cher, au Sud jusque dans le Bourbonnais, au Nord en Beauce et à Paris. Ce qui distingue la Forêt, c'est que sa production est spécialisée; il rejaillit quelque chose de ce particularisme sur ses habitants: les Forêtins ont, aux yeux de leurs voisins, des traits de caractère qui leur sont propres: commerçants autant que cultivateurs, ils passent pour avisés et entreprenants; on les accuse de manquer d'affabilité et de générosité: leurs fruits sont encore sur l'arbre qu'ils les défendent déjà avec une humeur un peu hargneuse contre le regard de convoitise du passant.

L'individualité de la Forêt se résume aujourd'hui dans ce fait qu'elle est un bocage d'arbres fruitiers; ce n'est pourtant pas à cette circonstance qu'elle doit son nom. Saint-Martin-d'Auxigny est encore désigné dans des actes notariés, datés de 1665, sous le nom de *village de la Forêt-le-Roy*[1]. C'est qu'en effet toute la région de Saint-Martin-d'Auxigny n'est qu'un essart; elle était jadis occupée par une forêt, appelée *Forêt de Haute-Brune* dans les documents les plus anciens qui lui donnent un nom distinctif[2], et *Forêt-le-Roy-Haute-Brune*, au XVIIIe siècle, dans les registres du bureau des finances de Bourges. Cette forêt était une dépendance de la forêt d'Allogny: elle faisait partie du domaine royal; dès le XIIe siècle, les rois y avaient possédé un pavillon, qui devait servir de rendez-vous de

1. ANDRÉ. *Art. cité*, p. 7.
2. Ils ne sont pas antérieurs au XIVe siècle. BOYER. *Art. cité*, p. 31-32.

chasse ; ce pavillon, détruit, puis reconstruit, devint plus tard un château ; il s'appelait le château de La Salle-le-Roi[1] ; il n'en reste aujourd'hui plus de traces[2]. Au voisinage se trouvait une chapelle dite de Saint-Martin-de-la-Forêt ; le roi Louis VII l'avait fondée ; il en entretenait les clercs. Autour du château et de la chapelle peu à peu le peuplement dut s'étendre ; le canton de la Forêt se constitua par essartements successifs.

Son développement fut favorisé par les franchises que, de bonne heure sans doute, l'autorité royale accorda à ses habitants. On a fait justice, en effet, de la tradition d'après laquelle la région de Saint-Martin-d'Auxigny aurait été défrichée par des Écossais, compagnons de Jean Stuart, et à qui Charles VII aurait accordé une charte de franchises. Les franchises dont jouissaient les Forêtins sont en réalité stipulées dans une charte qui date de 1393 ; cette charte a été accordée par le duc Jean de Berry ; elle confirme des franchises antérieures, concédées vraisemblablement par l'autorité royale avant le XIV[e] siècle. Dans la tradition populaire qui fait de la mise en culture du canton de la Forêt l'œuvre d'une colonie anglaise il y a comme un reflet de réalité ; on y doit voir un souvenir confus de la guerre de Cent Ans : pendant longtemps, en effet, les esprits des hommes continuèrent à être hantés, sur ces confins boisés du Berry, par l'idée de la lutte jadis soutenue contre les Anglais[3]. L'explication écossaise n'est qu'un conte ; le peuplement progressif de la Forêt sous la protection de l'autorité royale, puis sous celle des ducs de Berry, est l'explication la plus conforme aux faits jusqu'ici connus. Elle est fortifiée par un exemple analogue, et de date plus récente : on a pu montrer comment, tout près du canton de la Forêt, un territoire de faible étendue aussi, celui qui est compris entre Achères et Henrichemont et qui relevait de la petite principauté d'Henrichemont-Boisbelle, s'est progressivement peuplé au cours du XVII[e] siècle[4].

Le nom de la Forêt rappelle l'existence d'anciennes frondaisons que l'homme a fait disparaître ; l'individualité de ce coin de terre s'est conservée grâce à des particularités culturales. Le nom de *Pays Fort* s'explique par une qualité du sol arable identique sur une cer-

1. Sur le château de La Salle-le-Roi, voir Raynal. *Hist. du Berry*, II, p. 51-52.
2. Sur l'emplacement du château, voir *carte de la Fr. au 1 : 80 000, feuille 122* (Bourges), quart Nord-Est : un groupe de maisons y est désigné sous le nom *La Salleroy*.
3. Boyer. *Art. cité*, p. 32-37. A l'appui de cette explication l'auteur cite, pour la même région, plusieurs exemples de transformations qu'on a coutume d'attribuer aux Anglais.
4. Boyer. *Hist. principauté Boisbelle* [15 (1900)], p. 165-167.

taine étendue. Le *Pays Fort* est plus vaste que *la Forêt* ; il correspond approximativement à la région de Vailly et de Jars ; il cesse à l'Ouest, dès qu'apparaissent les terres légères de la Sologne avec lesquelles il entre en contact vers Argent et Aubigny ; au Nord-Est, il voisine avec la masse des bois qui le sépare du val de Loire ; au Sud-Ouest, il se heurte aussi aux forêts, à celles dont la destruction partielle permit le développement de la petite principauté d'Henrichemont-Boisbelle ; au Sud-Est, la notion du Pays Fort disparaît progressivement à mesure qu'on s'approche de Sancerre.

Son aspect est pittoresque ; son relief a quelque vigueur ; ses vallées qui s'ouvrent profondes entre les plateaux, ses chemins qui descendent aux rivières pour remonter ensuite aux collines, ses haies et ses arbres séduisent, quand l'œil s'est lassé de la nudité sèche des reliefs à demi effacés de la Champagne. A la différence de la Forêt, le Pays Fort vit de céréales et d'élevage ; il a ses pommiers dont les fruits servent à faire du cidre. Ce n'est pas à ces détails pittoresques ou à son économie rurale qu'il doit son nom ; il est le Pays Fort parce que sa terre arable est une terre lourde[1], dure à retourner, mais féconde à proportion du labeur qu'elle exige ; il est aussi le Pays Fort parce que le contraste est prochain entre cette terre et les terres voisines : les terres de la Sologne, qui sont sableuses ou caillouteuses, sont aux portes du Pays Fort ; à cause d'une opposition facile à saisir entre les deux terroirs, les laboureurs ont marqué par un nom l'individualité du second. Sans qu'on puisse avancer de ce fait des preuves historiques décisives, on peut considérer, en se fondant sur l'analogie de la situation, que le Pays Fort est, comme la Forêt, un essart, peut-être même un essart assez récent.

Le mot *Sancerrois* désigne bien un canton du Berry ; on connaît les gens du Sancerrois comme on connaît ceux du Pays Fort ; mais il faut restituer au mot Sancerrois son acception véritable : cartographes et géologues la lui ont fait perdre. Dans le mémoire envoyé à l'Assemblée provinciale du Berry en 1786 par les autorités de l'arrondissement de Sancerre et consacré à la situation de cette partie du Berry, on lit : « Les vignerons du Sancerrois qui n'en [des moissons] ont point à faire pour eux se répandent dans les paroisses à bled[2]. » Ces quelques mots indiquent ce qu'on doit entendre par Sancerrois : le Sancerrois est, aux confins de la Cham-

1. Les affleurements géologiques qui dominent sont les marnes à ostracées et les argiles à silex.
2. *Arch. dép. Cher.* C. 1317.

pagne et du Pays Fort, le canton où l'on cultive à peu près exclusivement la vigne. Sans doute son terroir n'a pas cette unité qui caractérise le terroir du Pays Fort : aux flancs des vallées qui entourent la colline de Sancerre, ce sont les sédiments variés du jurassique supérieur et du crétacé qui se succèdent ; sur les plateaux compris entre les vallées les couches crétacées ou les sables granitiques affleurent tour à tour ; mais le Pays Fort n'est qu'un pays de cidre, le Sancerrois est un pays de vin ; par là ils se distinguent l'un de l'autre. Et c'est même pour être un pur pays de vignobles que le Sancerrois se différencie du reste du talus crétacé, encore qu'au point de vue morphologique il s'y rattache et que les raisins mûrissent aussi sur les pentes du talus crétacé au delà de Sancerre, du côté de l'Ouest : sur cette côte en effet qui, depuis Vierzon jusqu'à Sancerre, constitue le rebord méridional du plateau crétacé, des vignobles se succèdent, dont les produits ont une saveur analogue à celle des vins de Sancerre ; mais à ces vignobles se mêlent d'autres cultures, notamment des cultures de blé ; autour de Sancerre les flancs des coteaux n'appartiennent qu'à la vigne. Pour cette raison le Sancerrois est un canton restreint ; il est limité à la banlieue même de Sancerre ; et d'autre part, il est impossible de lui assigner, du côté de l'Ouest ou du Nord, des limites précises : progressivement, au milieu des vignes les autres cultures font invasion. Quant au mot Sancerrois, il est d'origine toute politique ; on l'a dérivé de Sancerre qui fut, à l'époque féodale, la capitale d'un comté[1].

On ne peut guère soupçonner le véritable sens du mot Sancerrois et son extension superficielle restreinte, si on consulte la carte de la France au 1:500 000. Le Sancerrois correspondrait, d'après cette carte, à la région comprise entre le val de Loire, à l'Est, et, à l'Ouest, les bourgs d'Assigny, de Subligny, de Mennetou-Ratel et de Jalognes ; il comprendrait ainsi un lambeau du plateau crétacé et un lambeau de la Champagne. La carte de la France au 1:200 000 mentionne des *collines du Sancerrois* : sur la feuille de Bourges, cette inscription s'allonge d'Ouest en Est, entre Saint-Martin-d'Auxigny et Sancergues. La même inscription se retrouve sur la feuille d'Orléans ; elle est orientée du Sud-Ouest au Nord-Est et couvre la région comprise entre les bois de Sens-Beaujeu et de Santranges.

1. Voir pour un nom analogue, le *Jarnisy*, l'explication de son origine donnée par Gallois. *La Woëvre et la Haye*, p. 221-222. Ce nom a été tiré, aux environs du XIIIe siècle, du nom du village de *Jarny* et a servi à en désigner les environs.

Cherche-t-on à se rendre compte de la conception que ces notations traduisent, on est obligé de conclure que les collines du Sancerrois correspondent tout ensemble à la partie du talus crétacé comprise entre Saint-Martin-d'Auxigny et Sancerre et à la partie du plateau crétacé immédiatement voisine du val de Loire. On ignore, en réalité, dans le pays même les collines du Sancerrois et ce nom est une invention des cartographes.

Des cartographes en mal de précision ont imaginé ce nom et obscurci par là-même le sens populaire du mot Sancerrois. Les géologues les ont aidés dans cette œuvre. En 1847, Raulin publiait un mémoire sur *la constitution géologique du Sancerrois (partie septentrionale du département du Cher)* ; cette étude s'appliquait à un territoire où le Sancerrois traditionnel était compris, mais qui dépassait sensiblement les limites de la banlieue immédiate de Sancerre. Depuis 1847, les géologues ont discuté les interprétations tectoniques qu'avait proposées Raulin ; ils se sont servis du mot *Sancerrois* pour désigner une région tectoniquement individualisée par l'un d'entre eux et plus étendue que le Sancerrois traditionnel. Du langage populaire le mot est passé dans l'un des dialectes du langage scientifique ; cette migration a contribué à obscurcir le sens du vocable populaire[1]. Le nom de *Sancerrois* a été et est encore le nom d'un canton du Berry, au même titre que les noms de *la Forêt* ou de *Pays Fort* ; il résulte d'un rapprochement entre une particularité agricole et les données de l'histoire.

III. — SENS ET ORDRE D'APPARITION DES NOMS DE PAYS

Avec l'aide de notions de géographie physique, on a pu établir quels étaient, dans le Berry, les véritables noms de pays, dégager les traits essentiels du paysage auquel chacun d'eux répond, chercher si l'aire d'extension réelle de chacun coïncide ou non avec l'aire d'extension idéale qu'il devrait logiquement recouvrir. Toutefois cette étude des noms de pays n'est pas complète ; on n'a pu expliquer intégralement le sens de tous les noms de pays.

Le Sancerrois, la vallée de Germigny, la Forêt, le Pays Fort, le Val sont des termes qui se comprennent sans difficulté, une fois décrites les régions auxquelles ils s'appliquent. Champagne et

1. A propos de l'influence des études géologiques sur les noms de pays, voir GALLOIS. *La Woëvre et la Haye*, p. 220.

Boischaut n'ont ni l'un ni l'autre un sens obscur. *Champagne* désigne un pays découvert, une plaine par opposition à une région de coteaux ; c'est la forme normale, en français du Centre, du mot campagne, qui dérive certainement de *campania*. Le mot *Boischaut* signifie bocage ; les différents mots latins dont on a proposé de le dériver [1] ne paraissent pas susceptibles de donner phonétiquement la forme *boischaut*. Si le pays où ce mot est né appartient bien, comme il semble, à la région phonétique où la finale *al* devient *au*, il conviendrait de dériver *Boischaut* du bas latin *buscale* [2], que Ducange définit « idem quod boscus, bois, seu potius broussailles, dumeta. » Boischaut serait ainsi apparenté aux formes *boschel* et *boischel* qu'on rencontre en vieux français [3].

Il en est différemment du sens et de l'étymologie des deux mots *Sologne* et *Brenne*. Pour aucun des deux mots on ne peut actuellement proposer d'hypothèse vraisemblable. Les formes les plus anciennes du mot Sologne sont les suivantes, en descendant le cours des âges : *Secalonia* (651) [4], *Sigalonia* (1253) [5], *Sigalonie* (1295) [6], *Salongne* (1360) [7], *Sigalomnie* (1370) [8], *Seilloigne* (1404) [9], *Saulloigne* (1535) [10], *Souloigne* (1570) [11], *Saulongne* (1616) [12], *Solongne* (1645) [13]. Des étymologistes hardis ont proposé, pour expliquer

1. Raynal. *Hist. du Berry*, I, p. xiv, n. 1, renvoie à Ducange, s. v^is *Bocagium*, *Bochetus*, *Boichetus*, *Boscagium*, *Boscaliæ*. Jaubert. *Glossaire...*, s. v° *Boischaut*, donne comme étymologie *Boscus*. Vidal de la Blache. *Tableau Géogr. Fr.*, p. 157, dérive *Boischot* de *Boschetum*.

2. Ducange. *Glossarium mediæ et infimæ latinitatis*, s. v° *Boscus*.

3. Godefroy. *Dict. anc. langue fr.*, s. v° *Boschel*.

4. *In Secalonia...*, charte de *Leodebodus*, abbé de Saint-Aignan d'Orléans, datée d'Orléans 651. [Prou et Vidier. *Recueil des chartes de l'abbaye de Saint-Benoît-sur-Loire*, I (1900-1904), p. 6.]

5. *In Sigalonia...*, acte daté de mars 1253, dans Doinel (J.). *Cartulaire de Notre-Dame de Voisins de l'ordre de Citeaux* (Orléans, 1887), p. 39.

6. *In archidiaconatu Sigalonie...*, acte de 1295, dans Vignat (G.). *Cartulaire de l'abbaye de Notre-Dame de Beaugency* (Orléans, 1887), p. 67.

7. *Les Englés des garnisons de Salongne...*, acte de 1360 (Bb. communale de Blois, collect. du baron de Joursanvault, n° 421), cité dans Soyer (J.). *Étude sur la communauté des habitants de Blois jusqu'au commencement du* xvie *siècle* (Paris, 1894), p. 53.

8. *In archidiaconatu Sigalomnie* dans Longnon (A.). *Pouillés de la province de Sens* (*Pouillé du diocèse d'Orléans, 1369-1370*) (Paris, 1904), p. 328.

9. *La Seilloigne. Compte des recettes et des dépenses de la ville de Blois en 1404*, publié par Soyer (J.) (Blois, 1900), p. 34.

10. *La Saulloigne*, acte de 1535, publié dans Jarry (E.). *La taille de 1536 en l'élection d'Orléans* (Orléans, 1907), p. 9.

11. Carte du Berry (1570) dans Ortelius (A.). *Theatrum orbis terrarum*.

12. *Archidiaconé de Saulongne*, dans De La Saussaye (Ch.). *Annales de l'église d'Orléans* (Orléans, 1616).

13. *La Solongne*, dans Le Maire. *Antiquités de la ville d'Orléans* (Orléans, 1645).

certaines de ces formes, de les rapprocher des mots *secale*, *solum ligneum*, *sabulonia*[1] : suivant qu'on adoptait l'un de ces trois mots comme terme étymologique, on a dit que Sologne signifiait pays du seigle, ou pays boisé, ou pays du sable. A considérer les deux formes *Secalonia* (651) et *Seilloigne* (1404), on peut hasarder un raisonnement : *Secalonia* est une forme du haut moyen âge ; elle paraît très voisine de la forme *secale* (seigle). D'autre part, on trouve dans l'ancien français, au lieu de *seigle*, les formes *saille* et *seille*[2] ; le mot *Seilloigne* est très voisin du mot *seille*. Ces deux rapprochements constituent des présomptions ; sans chercher à expliquer comment *Sei* de Seilloigne est devenu *So* dans Sologne, on pourrait à la rigueur dériver Sologne de *secale* et faire de la Sologne le pays du seigle ; c'était ce que proposait déjà Ducange ; il définit *Secalonia* : regionis nomen, a *secali*, quo abundat, deductum[3]. Aussi bien cette explication est-elle précaire : pour qu'elle fût détruite, il suffirait que le mot *Secalonia* fût un travestissement à la latine, imposé par quelque clerc de chancellerie du VIIe siècle à une forme antérieure à la conquête de la Gaule par les Romains ; *Secalonia* serait, dans ce cas, sans rapports avec le mot *secale* et il serait vain de chercher à réduire cette forme à un élément latin.

Les difficultés étymologiques sont plus grandes encore pour le mot *Brenne*. Les formes anciennes qu'on en peut citer : Brenia, Brena, Saltus Briona, Saltus Brionia, Saltus Brionensis, ne se prêtent même pas, comme les formes anciennes du mot Sologne, à des rapprochements phonétiques. On a cependant proposé pour ce mot des étymologies variées. Raynal[4] cite, à titre d'opinions, deux étymologies : d'après l'une, *Brenne* viendrait d'un ancien radical *Bren*, *Brennium* qui signifierait *son* ; d'après l'autre, du latin *brena*, taillis, terrains plantés d'arbrisseaux. Jaubert[5] hasarde, sans choisir, deux autres étymologies : il cite un mot celtique, *Brenn*, qui signifierait jonc, et le mot latin *brena*, boue, ordure. La variété et la fantaisie de ces étymologies suffit presque à prouver l'insuffisance de chacune d'elles. Il ne reste guère, dans l'état actuel, qu'une solution à vrai dire désespérée et invérifiable, c'est que le mot Brenne soit un résidu d'idiomes celtiques ou préceltiques. La même

1. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. X, n. 1. DENIZET. *La Sologne*, p. 1 et 2.
2. GODEFROY. *Dict. anc. langue fr. Supplément*, s. v° *Seigle*.
3. DUCANGE. *Glossarium*, s. v° *Secalonia*.
4. RAYNAL. *Hist. du Berry*, I, p. XI, n. 2, et p. XLIII, n. 3 et 4.
5. JAUBERT. *Glossaire*, s. v° *Brenne*.

solution vaut pour le mot *Sologne*, étant donné le caractère précaire de la filiation proposée en partant du mot *secale*.

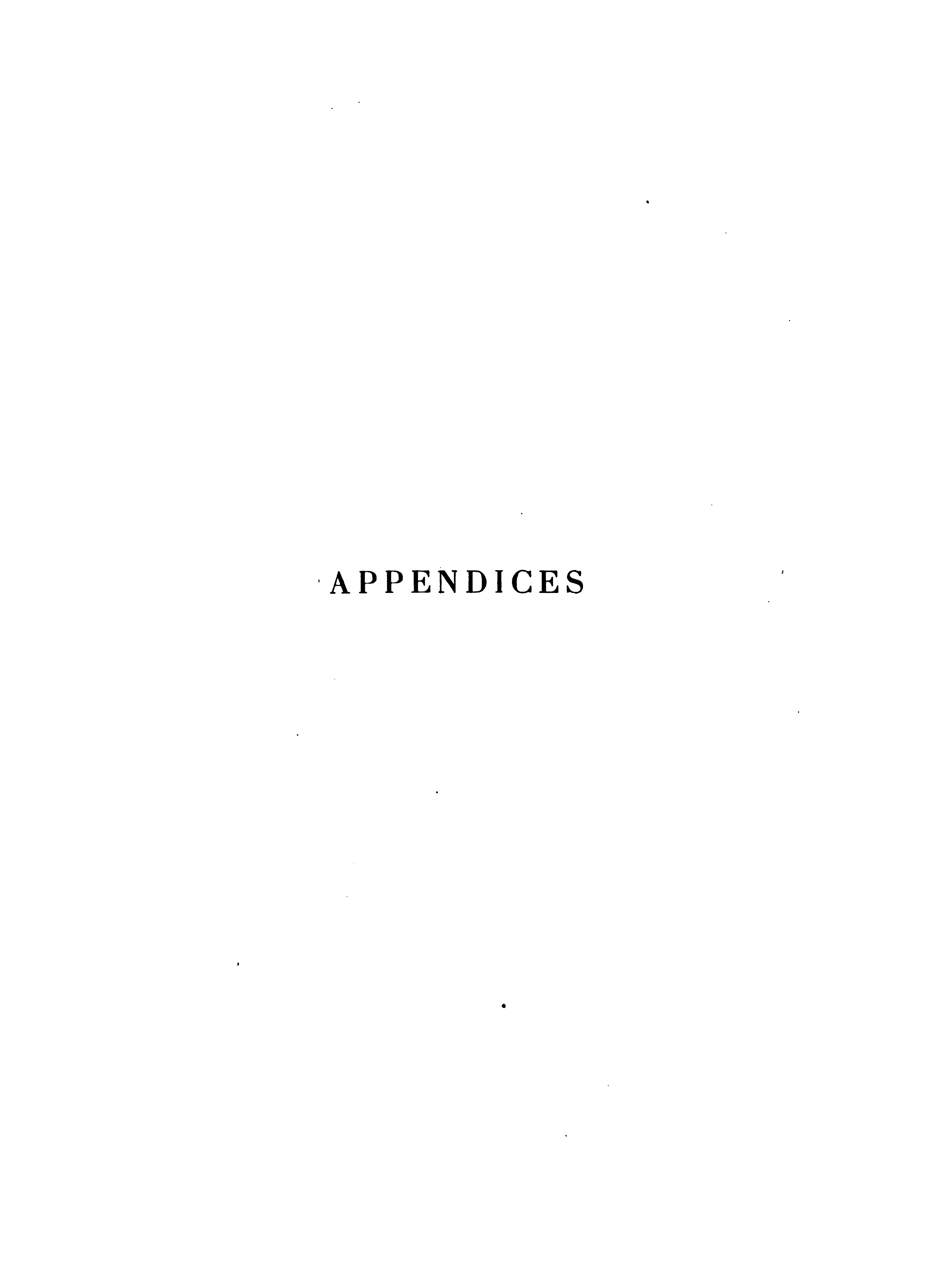
On a le droit, dès lors, d'établir comme une hiérarchie entre les noms de pays berrichons. Les uns appartiennent au vocabulaire actuel : la Forêt, le Val, le Pays Fort, la vallée de Germigny, le Sancerrois ; d'autres ont un sens facile à saisir ; mais on n'atteint pas ce sens directement, il faut avoir recours à un intermédiaire, le latin : ce sont les mots Champagne et Boischaut ; le dernier groupe comprend les mots Sologne et Brenne ; de ceux-là on ne peut pas dire qu'on connaisse le sens exact ni l'étymologie.

On peut proposer de cette hiérarchie une explication, hypothétique peut-être, mais suggérée par les études de géographie physique qui remplissent ce livre. La Champagne et le Boischaut sont des pays accueillants ; ils ont été, parmi les cantons du Berry, les premiers humanisés ; de bonne heure, leurs terres ont eu une réputation de fertilité ; les envahisseurs qui ont successivement occupé le territoire du Berry — y compris ceux de la préhistoire — se sont d'abord installés dans ces deux cantons. De bonne heure, Champagne et Boischaut ont été nommés, c'étaient des contrées appréciées et recherchées ; chaque flot d'envahisseurs a traduit leurs noms dans la langue qu'il apportait ; transmise à travers des idiomes successifs, l'impression qui avait fait naître ces noms mêmes est parvenue jusqu'à nous, toujours lumineuse parce que la fécondité des terroirs était comme un flambeau de vie.

Aux confins des pays fertiles, on rencontre deux îlots de terres infécondes ; des chemins riants permettent de les contourner. Évitées par les grands flots d'humanité, la Sologne et la Brenne ont d'abord vécu repliées sur elles-mêmes ; longtemps, pour les voisins, elles ont été un peu des pays de rêve et d'effroi ; comme des noms magiques, leurs noms ont ainsi émigré d'âge en âge sur les lèvres des hommes ; le sens s'en est lentement obscurci ; un jour est venu où les mots n'ont plus été compris. Brenne et Sologne sont, dans l'ordre des âges géologiques, les dernières contrées du Berry façonnées par l'œuvre d'érosion ; à ne considérer plus que les générations humaines, elles sont aussi les dernières terres du Berry auxquelles l'homme se soit attaqué, avec la volonté de vaincre leur infécondité.

Entre la Brenne et la Sologne qui s'éveillent à la vie agricole, la Champagne et le Boischaut, dont la glèbe est retournée depuis longtemps, se placent, du point de vue de l'histoire humaine, le Sancerrois, la Forêt, le Pays Fort, le Val et la vallée de Germigny :

tielles, l'évolution de la sculpture ; on devine e
plus difficile peut-être à suivre à la trace ; on si
relativement les uns aux autres, les efforts succ
travers les âges et sur un coin de terre détermi
humaines en lutte permanente avec la nature.



APPENDICES

APPENDICE I

—

PLUVIOSITÉ

Moyennes mensuelles et annuelles de la pluie pour la période 1881-1900.

STATIONS	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	ANNÉE	NOMBRE DES ANNÉES d'observations
ent.	57	48	60	53	60	67	58	63	50	88	70	70	744	17
igny..	58	60	66	71	67	92	82	72	67	97	78	92	902	17
ances..	45	47	53	68	75	79	71	55	77	85	65	51	771	19
gy-sur-Craon.	49	46	66	58	74	96	96	68	75	105	77	65	875	15
s.	40	41	50	52	51	59	54	42	42	74	67	56	628	20
rges.	41	42	44	50	59	66	69	54	53	79	55	49	661	20
ssac.	49	52	55	63	74	86	70	64	64	73	55	56	761	20
euil.	31	31	37	41	51	56	45	33	40	70	48	42	525	20
lly.	40	38	44	50	56	66	67	48	49	74	56	44	632	18
mbon.	39	43	43	49	64	80	63	50	54	58	52	44	639	18
rost.	36	40	45	43	52	65	50	43	56	78	58	49	615	14
teauroux..	43	45	48	54	61	65	54	56	49	86	59	54	674	20
tellerault.	34	38	47	37	29	49	31	43	43	90	43	47	531	10
tres.	31	31	39	44	46	51	41	39	40	68	53	44	527	20
n..	44	42	48	55	64	79	65	53	50	75	52	42	669	16
-le-Palleteau.	65	65	75	80	78	82	79	76	66	95	80	79	920	20
-sur-Auron..	42	49	55	53	57	61	70	60	54	75	57	52	685	18
1.	35	34	38	35	45	48	53	42	44	62	42	43	521	20
y..	39	45	48	46	61	60	67	51	50	74	58	54	653	20
ay.	28	37	42	47	53	67	46	38	49	67	51	46	571	13
abligny..	47	63	55	59	68	58	79	70	54	85	77	82	797	14
adun..	38	44	48	49	60	70	60	56	44	87	54	44	654	17
Châtre.	50	48	56	53	66	66	66	57	62	75	56	47	702	10
Motte-Beuvron..	29	28	33	41	39	50	48	35	36	60	48	43	490	20
Blanc.	51	48	55	58	51	70	65	63	46	88	68	52	715	20
riou (près Vierzon).	51	49	53	54	65	69	56	53	50	88	66	63	717	17
Aix-d'Angillon.	51	56	54	46	59	62	73	49	51	70	53	58	682	15
et..	37	38	46	47	50	62	60	49	50	75	57	46	617	18
ières..	36	37	47	55	66	62	55	40	43	66	56	49	612	15
oges.	69	60	69	83	90	90	64	72	67	94	83	78	919	20
hes.	43	43	42	51	54	60	51	48	39	72	57	62	622	20
ac.	45	39	47	57	64	67	46	43	56	84	69	57	674	20
un-sur-Yèvre.	43	41	50	48	58	71	58	55	44	75	59	55	657	18
netou-sur-Cher.	46	52	65	65	78	80	66	64	59	120	82	79	856	20
tluçon.	32	34	41	45	63	67	56	53	48	60	46	34	580	20
trichard.	39	43	48	49	54	62	52	41	51	73	62	57	631	20
lac.	39	42	51	50	59	62	55	51	51	73	52	43	628	17
lins-sur-Allier..	31	32	34	44	47	64	68	40	51	59	45	35	550	20
çay.	42	40	46	47	49	66	56	50	51	78	58	53	636	17
ers.	46	51	55	48	61	69	72	54	63	86	61	64	730	20
ans.	39	37	48	50	50	63	51	44	50	74	55	51	612	20
ouer-les-Bourdelins.	35	44	50	44	53	64	62	56	52	78	54	52	644	18
iers.	43	40	49	50	55	60	42	40	50	82	66	53	630	20
orantin..	40	36	43	47	51	57	57	43	50	83	58	55	620	19
mand.	35	33	39	43	60	63	57	53	49	63	52	43	590	20
enoit-du-Sault..	50	47	51	67	68	70	64	64	53	94	74	64	766	20
alais..	82	67	76	65	75	89	78	67	64	105	88	91	947	18
atur..	45	42	51	47	59	60	68	55	50	80	59	62	678	20
Sevère-sur-Indre.	54	49	57	54	72	72	58	59	55	77	58	51	716	20
ris.	39	38	47	53	57	61	52	43	45	72	58	53	618	20
cerre..	50	44	48	45	67	61	67	52	54	87	62	63	700	18
zais-le-Potier.	35	35	40	44	64	65	63	50	40	66	47	41	590	16
s-sur-Cher..	39	43	50	52	51	52	54	43	47	68	54	52	605	10
rs..	45	45	48	48	57	62	50	37	49	74	60	59	634	20
ly-sur-Sauldre..	50	50	47	51	59	59	66	51	52	77	55	63	680	17

Fractions pluviométriques (en millièmes de la pluie totale) pour la période 1881-1900.

STATIONS	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
Argent	76	64	80	71	80	90	77	84	67	110	94	94
Aubigny	64	66	73	78	74	101	90	79	74	107	86	[illegible]
Auzances	58	60	68	87	97	102	92	71	99	110	85	66
Bengy	56	52	75	66	84	109	109	77	85	120	88	74
Blois	63	65	79	82	81	93	85	66	66	117	106	89
Bourges	62	63	66	75	89	99	104	81	80	119	83	74
Boussac	64	68	72	82	97	113	91	84	84	97	72	73
Buxeuil	58	58	70	78	97	106	85	62	76	133	91	80
Cérilly	63	60	66	79	88	104	106	75	79	117	88	66
Chambon	61	67	67	76	100	125	98	78	84	90	81	68
Charost	58	65	73	69	84	105	81	69	91	126	94	79
Châteauroux	63	66	71	80	90	96	80	83	72	127	87	80
Châtellerault	64	71	88	69	54	92	58	80	80	169	80	88
Contres	58	58	74	83	87	96	77	74	75	129	100	83
Culan	65	62	71	83	95	118	97	79	74	112	77	62
Dun-le-Palleteau	70	70	81	86	84	89	85	82	71	103	86	85
Dun-sur-Auron	61	71	80	77	83	89	102	87	79	109	83	76
Gien	67	65	73	67	86	92	101	80	84	119	80	81
Givry	59	68	73	70	93	92	102	78	76	113	88	81
Graçay	49	55	73	82	93	117	80	66	85	117	89	80
Humbligny	59	79	69	74	85	72	99	87	67	106	96	103
Issoudun	58	67	73	78	91	107	91	85	67	133	82	67
La Châtre	71	68	80	75	94	94	94	81	88	107	80	67
La Motte-Beuvron	59	57	69	83	79	102	97	71	73	122	97	87
Le Blanc	71	67	77	81	71	98	92	88	64	123	95	72
Le Briou	71	68	74	75	90	96	78	74	69	122	92	87
Les Aix-d'Angillon	74	82	79	67	86	90	112	71	74	102	77	85
Levet	59	61	74	76	81	100	97	79	81	119	92	74
Lignières	58	60	76	89	107	101	89	65	70	107	91	80
Limoges	75	65	75	90	97	97	69	78	72	102	90	84
Loches	69	69	67	81	86	96	81	77	61	115	91	99
Lussac	66	58	69	84	90	99	68	63	83	124	102	84
Mehun-sur-Yèvre	65	62	76	73	86	108	86	83	66	114	89	83
Mennetou-sur-Cher	53	60	75	75	91	93	77	74	69	140	95	91
Montluçon	55	58	70	77	108	115	96	91	82	103	79	58
Montrichard	61	68	76	77	85	98	82	64	80	115	98	90
Morlac	61	66	81	79	94	99	87	81	81	116	83	68
Moulins-sur-Allier	56	58	61	80	85	115	123	72	92	107	81	63
Nançay	66	63	72	73	77	103	88	78	80	122	91	83
Nevers	64	69	75	65	83	94	98	73	86	117	83	87
Orléans	63	60	78	81	81	103	83	72	81	121	89	83
Ourouer-les-Bourdelins	54	68	77	68	82	99	96	86	80	121	83	80
Poitiers	68	63	77	79	87	95	66	63	79	130	104	84
Romorantin	64	58	69	75	82	90	90	69	80	133	93	88
St-Amand-Montrond	59	56	66	72	101	106	96	89	83	106	88	72
St-Benoit-du-Sault	65	61	66	87	88	91	83	83	69	124	96	83
St-Palais	86	70	80	68	79	93	82	70	67	110	92	95
St-Satur	66	62	75	69	87	88	100	81	73	118	87	91
Ste-Sevère-sur-Indre	75	68	79	75	100	100	81	82	76	107	81	71
Salbris	63	61	76	86	92	99	84	70	73	116	94	86
Sancerre	71	62	68	64	95	87	95	74	77	124	88	96
Saulzais-le-Potier	59	59	68	73	108	110	107	84	68	112	79	69
Selles	64	71	82	86	84	86	89	71	77	112	89	86
Tours	71	71	75	75	90	97	79	58	77	117	94	93
Vailly-sur-Sauldre	73	73	69	75	86	86	97	75	76	113	80	91

Coefficients pluviométriques pour la période 1881-1900.

STATIONS	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
Argent.	89	83	94	86	94	109	90	98	81	129	114	110
Aubigny..	75	85	86	95	87	123	106	93	90	126	105	118
Auzances.	68	77	80	106	114	124	108	83	120	129	103	77
Bengy.	66	67	88	80	98	133	128	90	103	141	107	87
Blois..	74	84	93	100	95	113	100	77	80	137	129	104
Bourges..	73	81	77	91	104	120	122	95	97	140	101	87
Boussac..	75	88	84	100	114	137	107	98	102	114	87	86
Buxeuil..	68	75	82	95	114	129	100	73	92	156	111	94
Cérilly.	74	77	77	96	103	127	124	88	96	137	107	77
Chambon.	71	87	78	92	117	152	115	91	102	106	98	80
Charost..	68	84	86	84	98	128	95	81	111	148	114	93
Châteauroux.	74	85	83	97	106	117	94	97	87	149	106	94
Châtellerault.	75	92	103	84	63	112	68	94	97	198	97	103
Contres..	68	75	87	101	102	117	90	87	91	151	122	97
Culan.	76	80	83	101	111	144	114	93	90	131	94	73
Dun-le-Palleteau..	82	91	95	105	98	108	100	96	86	121	105	100
Dun-sur-Auron.	71	92	94	94	97	108	120	102	96	128	101	89
Gien..	78	84	86	81	101	112	118	94	102	140	97	96
Givry.	69	88	86	85	109	112	120	91	92	133	107	96
Graçay.	57	71	86	100	109	142	94	77	103	137	108	94
Humbligny..	69	102	81	90	100	87	116	102	81	124	117	121
Issoudun.	68	87	86	95	107	130	107	100	81	156	100	78
La Châtre.	83	88	94	91	110	115	110	95	107	126	97	79
La Motte-Beuvron.	69	74	81	101	93	124	114	83	89	143	118	102
Le Blanc.	83	87	90	98	83	119	108	103	78	144	115	84
Le Briou.	83	88	87	91	106	117	91	87	84	143	112	102
Les Aix-d'Angillon.	87	106	93	81	101	109	131	83	90	120	94	100
Levet..	69	79	87	92	95	122	114	93	98	140	112	87
Lignières.	68	77	89	108	125	123	104	76	85	126	111	94
Limoges..	88	84	88	109	114	118	81	91	87	120	109	98
Loches.	81	89	78	98	101	117	95	90	74	135	111	116
Lussac.	77	75	81	102	106	120	80	74	101	146	124	98
Mehun-sur-Yèvre..	76	80	89	89	101	131	101	97	80	134	108	97
Mennetou-sur-Cher.	62	77	88	91	107	113	90	87	84	164	115	108
Montluçon..	64	75	82	94	137	140	113	107	100	121	96	68
Montrichard.	71	88	89	94	100	119	96	75	97	135	119	106
Morlac..	71	85	95	96	110	120	102	95	98	136	101	80
Moulins-sur-Allier.	66	75	71	97	100	140	145	84	112	126	99	74
Nançay.	77	81	84	89	90	125	103	91	97	143	111	97
Nevers.	75	89	88	79	97	114	115	86	105	137	101	102
Orléans..	74	77	91	98	95	125	97	84	98	142	108	97
Ourouer-les-Bourdelins..	63	88	90	83	96	120	113	101	97	142	101	94
Poitiers..	80	81	90	96	102	115	77	74	96	153	127	98
Romorantin..	75	75	81	91	96	109	106	81	97	156	113	103
St-Amand-Montrond..	69	72	77	87	118	129	113	104	101	124	107	84
St-Benoit-du-Sault.	76	79	77	106	103	111	97	97	84	146	117	97
St-Palais..	101	91	94	83	93	113	96	82	81	139	112	111
St-Satur..	77	80	88	84	102	107	117	95	89	138	106	107
Ste-Sevère-sur-Indre..	88	88	93	91	117	122	95	96	92	136	98	83
Salbris.	74	79	89	103	115	102	98	81	87	136	114	100
Sancerre..	83	80	80	78	111	106	111	87	94	146	107	106
Saulzais-le-Potier..	69	76	80	89	127	134	125	98	83	131	96	84
Selles.	75	92	96	105	98	105	104	83	94	131	108	101
Tours.	83	92	88	91	106	118	93	68	94	137	114	109
Vailly-sur-Sauldre.	86	95	81	91	101	105	114	88	92	133	97	108

Fractions anémométriques (en centièmes) calculées d'après des périodes d'observations de 20 et 10 ans.

MOIS	DIRECTION N.	DIRECTION N.-E.	DIRECTION E.	DIRECTION S.-E.	DIRECTION S.	DIRECTION S.-W.	DIRECTION W.	DIRECTION N.-W.
BOURGES (1881-1900)								
Janvier	13,8	18,0	13,5	6,0	6,3	15,8	16,4	10,5
Février	12,6	19,4	14,6	6,6	6,5	13,6	18,6	16,6
Mars	18,4	17,7	8,7	4,7	5,9	13,5	20,0	11,1
Avril	15,5	17,0	7,5	4,7	5,7	13,3	22,1	14,4
Mai	18,1	18,3	8,5	3,8	4,9	13,6	20,2	12,3
Juin	15,2	16,1	6,8	3,1	4,4	14,5	23,2	16,6
Juillet	12,4	14,3	7,2	3,0	4,9	15,2	27,9	15,4
Août	9,8	12,1	6,8	4,5	6,3	22,1	26,8	11,0
Septembre	10,8	17,5	10,3	5,6	6,4	18,2	21,2	8,9
Octobre	10,0	14,7	9,4	6,4	7,5	18,4	19,3	9,8
Novembre	8,1	18,8	13,7	7,2	9,3	19,6	16,8	6,0
Décembre	9,2	17,6	12,6	6,2	6,9	18,0	21,1	8,5
Année	12,8	16,7	10,0	5,1	6,3	16,5	21,1	11,0
CHATEAUROUX (1881-1900)								
Janvier	16,2	15,6	11,5	6,7	12,9	18,9	8,7	9,1
Février	18,4	16,8	8,8	7,1	9,2	24,1	10,0	6,4
Mars	16,2	15,3	12,7	3,9	12,2	20,3	9,4	9,9
Avril	15,4	12,6	5,1	10,4	17,0	15,3	11,2	13,1
Mai	17,1	19,0	7,0	4,8	8,4	20,3	12,6	10,6
Juin	13,0	9,1	10,8	4,0	10,2	22,0	16,5	14,4
Juillet	8,9	13,2	10,6	3,9	9,8	22,8	18,5	12,3
Août	12,2	10,0	8,4	4,9	11,0	25,2	16,4	11,5
Septembre	8,7	7,9	15,0	5,2	15,6	20,1	16,6	8,8
Octobre	9,8	8,2	10,0	10,8	15,0	26,3	13,2	6,4
Novembre	12,1	13,4	14,0	7,8	15,4	22,1	9,0	5,9
Décembre	12,0	15,3	10,8	6,2	11,9	23,4	11,3	8,9
Année	13,5	13,1	11,1	5,9	11,8	21,4	13,0	9,5
ORLÉANS (1891-1900)								
Janvier	15,8	16,1	12,3	7,3	6,0	15,8	12,3	14,3
Février	16,0	15,7	11,7	7,6	8,2	14,5	14,7	11,2
Mars	17,6	20,0	5,8	8,8	6,3	13,6	10,8	17,1
Avril	17,7	24,0	5,8	6,2	4,8	13,2	11,7	16,8
Mai	25,2	19,8	6,3	8,0	6,4	12,6	8,3	13,2
Juin	11,9	16,9	11,4	9,9	5,3	14,0	13,7	16,8
Juillet	15,1	16,7	5,4	4,4	4,6	15,2	18,8	19,7
Août	13,9	15,2	4,2	2,6	1,5	20,0	27,0	14,9
Septembre	18,6	16,6	7,8	3,3	2,2	15,4	21,1	14,4
Octobre	16,3	18,2	8,2	4,8	7,8	22,1	12,8	9,7
Novembre	12,3	20,1	8,7	10,8	9,3	14,2	9,6	14,4
Décembre	8,9	19,7	6,5	9,8	8,9	22,3	9,4	13,8
Année	15,7	18,2	7,8	7,0	5,9	16,1	14,2	14,7

APPENDICE II

—

HYDROMÉTRIE

CHER
Crue du 27 octobre au 10 novembre 1892.

RIVIÈRES	STATIONS	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	DATE ET HEURE DU MAXIMUM PRINCIPAL
Tardes.	Chambon.	0,9	0,8	0,9	1,1	1,0	1,3	**1,6**	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	2 novembre, 6 h. matin.
Cher.	Montluçon.	0,3	0,2	0,3	0,5	0,3	**1,7**	1,4	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	1er novembre, 10 h. soir.
Aumance.	Hérisson.	0,1	0,1	0,6	0,8	0,5	0,3	**2,9**	1,0	0,6	1,0	1,3	0,7	0,6	0,5	0,5	2 — , 2 h. matin.
Cher.	Saint-Amand.	0,5	0,4	0,3	2,2	1,9	1,2	**3,5**	2,9	2,2	1,6	1,2	2,2	1,5	1,1	1,0	2 — , 5 h. soir.
—	Châteauneuf.	0,4	0,4	0,4	1,1	1,2	0,8	2,1	**3,5**	2,1	1,5	1,0	1,7	1,3	1,0	0,8	3 — , 2 h. matin.
—	Saint-Florent.	−0,1	0,0	−0,1	0,2	1,2	0,5	1,6	**3,7**	2,7	1,6	1,0	1,4	1,5	0,9	0,6	3 — , 7 h. matin.
Auron.	Dun.	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	**1,6**	1,4	1,0	0,7	0,6	1,0	0,9	0,6	0,5	2 — , minuit.
Yèvre.	Bourges.	0,5	0,5	0,5	1,2	0,9	0,9	1,3	**1,4**	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	3 — , 4 h. soir.
Cher.	Vierzon (pont).	0,2	0,2	0,2	0,3	1,1	1,2	1,6	2,1	**3,1**	2,1	1,5	1,3	1,7	1,2	0,9	4 — , 5 h. matin.
Arnon.	Charost.	0,2	0,3	0,3	0,4	0,8	1,1	1,4	**1,8**	1,4	1,3	0,7	0,8	1,0	0,6	0,5	3 — , 1 h. soir.
Cher.	Mennetou.	0,2	0,3	0,3	1,0	1,8	2,0	2,4	2,8	**3,4**	3,0	2,6	2,2	2,3	2,2	1,8	4 — , 10 h. matin.
Grande Sauldre.	Brinon.	1,0	0,7	0,4	0,9	1,6	1,3	**1,9**	1,5	1,2	0,9	0,7	0,9	0,9	0,6	0,5	2 — , 10 h. matin.
Sauldre.	Salbris.	1,1	1,1	1,0	1,1	2,4	1,8	**2,6**	2,6	2,2	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	2 — , 6 h. soir.
Cher.	Noyers.	0,9	1,0	1,0	1,8	2,8	2,8	2,9	2,8	**3,1**	3,1	2,09	2,7	2,5	2,5	2,4	4 — , 11 h. soir.

Pluie (en millimètres) dans neuf stations de l'aire de drainage du Cher (27 octobre 10 novembre 1892).

STATIONS	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL DE LA PLUIE JUSQU'AU 2 NOVEMBRE, VEILLE DU MAXIMUM DE LA CRUE
Auzances.	»	»	12	»	5	51	»	3	»	»	10	3	»	»	1	68
Chambon.	»	32	»	1	25	30	2	»	»	12	»	1	»	»	»	88
Montluçon.	»	»	10	»	7	24	»	12	»	»	12	2	»	1	»	41
Hérisson.	»	17	14	1	7	37	1	15	»	»	»	2	»	»	»	76
Ourouer-les-Bourdelins.	»	»	6	16	11	»	51	8	»	2	»	»	»	3	»	33
Bourges.	»	»	41	6	35	29	2	3	»	»	8	»	»	1	1	111
Saint-Palais.	9	»	27	19	32	»	48	3	1	»	»	17	»	1	»	87
Salbris.	»	»	7	27	2	26	23	4	2	4	»	»	»	2	»	62
Mennetou.	»	»	27	87	34	25	3	5	»	»	5	»	»	3	2	173

CHER
Crue du 14 au 19 Février 1889.

RIVIÈRES	STATIONS	14	15	16	17	18	19	DATE ET HEURE DU MAXIMUM PRINCIPAL
Tardes.	Chambon..	0,8	**1,9**	1,4	1,1	1,0	0,9	15 février, 6 h. matin.
Cher..	Montluçon.	0,3	**1,3**	0,9	0,7	0,6	0,5	15 — , 11 h. matin.
Aumance.	Hérisson.	0,2	**2,2**	1,2	0,7	0,6	0,5	15 — , 8 h. matin.
Cher..	Saint-Amand..	1,0	2,1	**3,0**	2,3	1,9	1,6	16 — , 4 h. matin.
— ..	Châteauneuf.	0,9	1,3	**2,8**	2,4	1,7	1,4	16 — , 3 h. soir.
— ..	Saint-Florent.	0,9	0,6	**3,1**	2,8	1,7	1,1	16 — , 11 h. soir.
Auron.	Dun.	0,5	**1,8**	1,6	1,2	0,9	0,7	15 — , 1 h. soir.
Yèvre.	Bourges.	1,1	1,4	**1,5**	1,5	1,4	1,3	16 — , midi.
Cher..	Vierzon (pont).	0,9	1,1	1,9	**2,7**	2,3	1,7	17 — , 1 h. soir.
Arnon.	Charost.	0,3	0,4	**1,6**	1,5	1,2	0,7	16 — , 10 h. matin.
Cher..	Mennetou..	1,8	1,9	2,4	**3,2**	3,1	0,7	17 — , minuit.
Grande Sauldre.	Brinon.	0,5	**2,3**	1,7	1,2	0,9	0,7	15 — , 3 h. soir.
Sauldre..	Salbris..	0,9	1,5	**3,2**	1,7	1,4	1,1	16 — , 2 h. matin.
Cher..	Noyers..	2,0	2,4	2,7	2,8	**3,0**	2,9	18 — , 9 h. soir.

Pluie (en millimètres) dans dix stations de l'aire de drainage du Cher (14-19 Février 1889).

STATIONS	14	15	16	17	18	19	TOTAL DE LA PLUIE JUSQU'AU 16 FÉVRIER, DATE DU MAXIMUM PRINCIPAL DE LA CRUE
Auzances.	»	20	6	4	1	»	20
Chambon.	16	3	2	»	»	»	19
Hérisson..	9	11	2	2	»	»	20
Ourouer-les-Bourdelins.	11	19	»	1	»	»	30
Saint-Palais (la Réserve)..	7	39	8	6	1	»	46
Bourges..	12	26	»	3	»	»	38
Le Briou (près Vierzon)..	»	38	»	»	»	»	38
Mennetou.	14	21	»	»	»	»	35
Argent.	10	5	4	7	»	»	15
Salbris.	3	22	»	3	»	»	25

Crue du 5 au 14 juin 1891.

RIVIÈRES	STATIONS	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	DATE ET HEURE DU MAXIMUM PRINCIPAL
Tardes.	Chambon.	0,8	0,9	1,1	1,1	**1,3**	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	9 juin, midi.
Cher.	Montluçon.	0,2	0,5	**1,0**	0,7	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	7 —, 9 h. matin.
Aumance.	Hérisson.	0,1	0,8	**1,3**	1,2	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	7 —, 8 h. matin.
Cher.	Saint-Amand.	0,6	0,6	2,1	**2,6**	1,9	2,4	1,7	1,4	1,0	0,8	8 —, 11 h. matin.
—	Châteauneuf.	0,6	0,5	1,4	**2,1**	1,8	1,9	1,6	1,3	1,0	0,8	8 —, 4 h. soir.
—	Saint-Florent.	0,2	0,1	0,5	1,5	**2,2**	1,6	1,9	1,1	0,8	0,5	9 —, 10 h. matin.
Yèvre.	Bourges.	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	**1,0**	1,0	1,0	12 —, 8 h. matin.
Cher.	Vierzon (pont).	0,4	0,3	0,3	1,1	**1,8**	1,6	1,7	1,3	1,0	0,7	9 —, 9 h. soir.
Arnon.	Charost.	0,3	0,3	0,3	0,6	1,2	1,4	1,6	**1,7**	1,3	0,6	12 —, 7 h. matin.
Cher.	Mennetou.	0,8	0,7	0,5	1,3	1,7	2,2	2,2	**2,4**	2,0	1,6	12 —, minuit.
Grande Sauldre. . .	Brinon.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,9	**1,0**	0,4	0,4	0,2	11 —, 8 h. matin.
Sauldre.	Salbris.	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0	1,1	**1,2**	1,1	0,6	0,6	11 —, 8 h. matin.
Cher.	Noyers.	1,1	1,2	1,0	1,1	1,6	2,0	2,2	**2,3**	2,3	2,1	12 —, 7 h. soir.

Pluie (en millimètres) dans dix stations de l'aire de drainage du Cher (5-14 Juin 1891).

STATIONS	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Auzances.	5	20	24	11	»	7	»	»	»	»
Chambon.	8	19	1	13	»	9	»	»	»	»
Montluçon.	7	6	»	2	5	1	»	»	»	»
Hérisson.	4	10	34	»	3	»	»	»	»	»
Ourouer-les-Bourdelins.	»	»	22	»	19	»	»	»	»	»
Saint-Palais (la Réserve).	6	»	6	»	30	10	»	»	»	»
Bourges.	3	1	15	11	7	»	»	»	»	»
Le Briou (près Vierzon).	2	»	3	»	18	1	»	»	»	»
Mennetou.	»	3	7	8	9	»	»	»	»	»
Salbris.	4	»	3	»	18	1	»	»	»	»

CHER
Crue du 25 Mai au 3 Juin 1890.

RIVIÈRES	STATIONS	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	DATE ET HEURE DU MAXIMUM PRINCIPAL
Tardes.	Chambon.	0,4	1,1	0,8	0,9	**1.1**	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	29 mai, 6 h. matin.
Cher.	Montluçon.	0,2	**1.3**	0,7	0,8	1,1	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	26 —, 11 h. matin.
Aumance.	Hérisson.	0,1	1,1	1,2	0,9	**2.1**	0,9	0,5	0,3	0,3	0,3	29 —, 3 h. matin.
Cher.	Saint-Amand.	0,6	0,8	2,5	2,2	**3.0**	2,8	1,9	1,3	1,0	0,9	29 —, 8 h. soir.
—	Châteauneuf.	0,6	0,5	1,7	2,1	2,3	**2.9**	2,0	1,2	1,1	0,8	30 —, 8 h. matin.
—	Saint-Florent.	0,1	0,0	0,9	2,0	1,9	**3.2**	2,6	1,0	0,8	0,5	30 —, 5 h. soir.
Auron.	Dun.	0,5	0,4	0,4	0,4	**1.0**	0,6	0,8	0,5	0,4	0,4	29 —, 3 h. soir.
Yèvre.	Bourges.	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	**0.8**	0,8	0,7	0,7	31 —, 8 h. matin.
Cher.	Vierzon (pont).	0,5	0,4	0,4	1,2	1,5	1,8	**2.5**	1,6	0,9	0,7	31 —, 10 h. matin.
Arnon.	Charost.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,9	1,3	**1.6**	0,6	0,4	1er juin, 5 h. matin.
Cher.	Mennetou.	0,7	0,5	0,4	1,4	1,9	2,1	2,5	**2.8**	1,6	1,4	1er —, 2 h. matin.
Grande Sauldre.	Brinon.	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	**0.3**	0,2	0,2	1er —, 8 h. matin.
Sauldre.	Salbris.	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	**0.4**	0,4	2 —, 8 h. matin.
Cher.	Noyers.	1,1	0,9	0,8	1,1	1,6	1,9	2,0	**2.4**	2,4	1,6	1er —, 11 h. soir.

Pluie (en millimètres) dans dix stations de l'aire de drainage du Cher (25 Mai-2 Juin 1890).

STATIONS	25	26	27	28	29	30	31	1	2
Auzances.	»	33	7	23	»	»	5	»	»
Chambon.	40	1	14	7	»	»	2	»	»
Montluçon.	»	33	10	7	2	»	»	»	»
Hérisson.	»	47	10	9	15	»	4	»	»
Ourouer-les-Bourdelins.	»	6	3	16	8	»	»	»	»
Saint-Palais (la Réserve).	»	»	3	»	1	»	»	[illegible]	»
Bourges.	»	»	5	14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Le Brion (près Vierzon).	»	»	[illegible]	5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Crue du 9 au 27 Février 1904.

RIVIÈRES	STATIONS	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	DATE ET HEURE DU MAXIMUM PRINCIPAL
Tardes	Chambon	0,80	0,82	0,85	0,85	0,90	1,00	1,30	1,40	**1,85**	1,50	1,30	1,27	1,20	1,10	1,00	0,95	0,92	0,90	0,88	17 février, 6 h. soir.
Cher	Chambouchard	0,60	0,60	0,85	0,70	0,60	0,90	0,78	0,65	**1,28**	1,00	0,90	0,78	0,92	0,78	0,68	0,60	0,55	0,48	0,45	17 —, 6 h. soir.
—	Montluçon	0,70	0,59	1,03	0,89	0,96	1,22	1,08	1,16	**1,61**	1,28	1,44	0,98	0,87	0,77	0,76	0,67	0,58	0,35	0,30	17 —, 9 h. soir.
Aumance	Hérisson	1,10	0,60	0,50	1,00	0,50	0,65	1,30	1,10	**1,50**	1,25	0,80	0,70	0,65	0,55	0,45	0,40	0,30	0,25	0,20	17 —, 10 h. soir.
Cher	Saint-Amand	2,20	2,00	2,22	2,62	2,40	2,56	2,88	2,78	2,84	**3.12**	2,76	2,50	2,30	2,22	1,98	1,63	1,37	1,14	0,98	18 —, 11 h. matin.
—	Châteauneuf	0,65	1,55	1,31	2,12	2,08	1,55	2,50	2,55	2,42	**2,90**	2,82	2,15	1,85	1,60	1,45	1,15	0,90	0,75	0,65	18 —, minuit.
Auron	Le Pondy	1,10	1,20	1,08	1,05	0,20	0,90	**1,55**	1,20	1,30	1,35	1,00	0,80	0,50	0,50	0,50	0,30	0,25	0,20	0,20	15 —, 11 h. matin.
—	Dun	1,45	1,30	1,20	1,25	1,00	1,10	**1,80**	1,48	1,50	1,50	1,30	1,15	0,95	0,90	0,80	0,65	0,60	0,60	0,50	15 —, 4 h. matin.
Cher	Saint-Florent	0,21	1,71	1,41	1,64	2,36	1,72	2,33	3,05	2,90	3,10	**3.45**	2,61	2,20	1,85	1,70	1,37	1,01	0,75	0,60	19 —, 4 h. matin.
—	Vierzon	0,38	0,78	1,37	1,38	1,69	2,00	1,80	2,27	2,82	2,68	**3.06**	2,82	2,34	2,05	1,86	1,60	1,42	1,20	0,94	19 —, 7 h. soir.
Arnon	Charost	1,00	1,20	1,26	1,15	1,20	1,20	1,42	1,70	1,58	**1,73**	1,61	1,30	1,15	1,02	0,85	0,75	0,60	0,46	0,35	18 —, 4 h. soir.
—	Port-Dessous	0,05	0,45	0,70	0,80	0,82	0,89	0,86	**1,30**	1,23	1,14	1,26	1,08	0,93	0,80	0,70	0,61	0,52	0,40	0,33	16 —, 10 h. soir.
Yèvre	Bourges	0,76	1,11	1,14	1,15	1,16	1,19	1,35	1,33	**1,37**	1,33	1,32	1,27	1,23	1,21	1,20	1,19	1,18	1,14	1,02	17 —, 6 h. soir.
—	Les Varennes	0,37	0,53	0,69	0,75	0,73	0,76	1,03	1,14	**1,38**	1,31	1,31	1,28	1,11	0,98	0,93	0,87	0,80	0,73	0,68	17 —, 2 h. soir.
Cher	Mennetou	1,06	1,95	2,24	2,35	2,62	2,78	3,20	3,17	**3,32**	3,29	**3,32**	2,83	2,63	2,45	2,16	1,85	1,61	1,42	1,29	17 —, 8 h. matin et 19 —, 10 h. soir.
Sauldre	Salbris	0,98	1,30	1,74	1,70	1,64	1,40	1,38	**1,76**	1,48	1,72	1,68	1,42	1,26	1,22	1,16	1,10	0,96	0,82	0,76	16 —, 8 h. matin.
—	Selles	0,72	1,30	1,70	2,14	2,25	2,15	2,18	2,24	2,70	2,65	**2,75**	2,45	2,15	2,00	1,80	1,49	1,20	1,00	0,90	20 —, 5 h. soir.
Cher	Selles	1,10	1,60	2,45	2,96	3,08	3,25	3,48	3,80	4,00	4,04	4,00	**4,07**	3,80	3,58	3,37	3,15	2,83	2,35	2,25	20 —, 8 h. matin.
—	Noyers[1]	1,06	1,42	2,02	2,54	2,61	2,61	2,69	2,75	2,78	3,09	3,00	3,04	2,98	2,80	2,73	2,64	2,52	2,33	2,05	

1. Les chiffres de Noyers sont les chiffres relevés quotidiennement à *8 heures du matin*. Le maximum principal s'est produit à Noyers le 20 après 8 heures du matin ; dans l'ignorance du chiffre et de l'heure exacts de ce maximum, on n'a noté aucun maximum pour la station de Noyers.

Pluie (en millimètres) dans six stations de l'aire de drainage du Cher (9-27 Février 1904).

STATIONS	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Chênerailles	12	4	»	17	3	»	8	10	12	10	»	2	3	2	»	»	»	»	»
Cérilly	10	8	9	3	5	14	9	16	35	2	2	»	3	2	»	»	»	»	»
Bourges	5	10	4	1	5	18	8	4	5	1	3	1	»	»	»	»	»	»	»
Vierzon (Le Brion)	9	7	6	3	13	3	»	18	»	3	»	3	»	3	»	»	»	»	»
Salbris	2	7	9	2	2	12	»	2	12	»	2	2	1	2	»	»	»	»	»
Chambray	2	21	12	2	8	5	8	»	8	»	1	2	2	»	»	»	»	»	2

RIVIÈRES	STATIONS	20	21	22	23	24	25	26	27	28	DATE ET HEURE DU MAXIMUM PRINCIPAL
Indre..	La Châtre.	0,6	**0,9**	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	21 février, 10h. s.
— ..	Châteauroux.	1,1	1,2	1,5	**1,6**	1,3	1,3	1,1	1,1	1,1	23 — , 6h. s.
— ..	Châtillon.	0,4	0,4	0,7	1,0	**1,2**	1,0	0,6	0,5	0,5	24 — , 6h. s.
— ..	Loches.	0,1	0	0	0,6	0,6	**0,7**	0,5	0,5	0,1	25 — , 8h. m.
— ..	Cormery.	0,8	0,9	1,2	**1,4**	1,2	1,2	1,2	1,1	0,9	23 — , 4h. s.

(20-28 Février 1890).

STATIONS	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Sainte-Sevère..	»	14	13	»	»	»	»	»	»
Châteauroux.	»	27	2	»	»	»	»	»	»
Loches.	»	5	17	3	»	»	»	»	»
Azay-le-Rideau.	»	5	2	»	»	»	»	»	»

INDRE

Crue du 20 Octobre au 7 Novembre 1885.

RIVIÈRES	STATIONS	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	DATE ET HEURE DU MAXIMUM PRINCIPAL
Indre.	La Châtre..	**1,0**	0,8	0,7	0,6	0,7	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	20 octobre, ?
—	Châteauroux.	1,1	1,4	**1,6**	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,4	1,5	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,4	1,3	22 — , 5 h. matin.
—	Loches..	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	**0,9**	0,8	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,6	31 — , 1 h. soir.
—	Cormery.	0,8	0,8	0,9	0,9	1,2	1,1	1,0	0,9	1,0	1,2	1,2	1,3	**1,5**	1,3	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1er novembre, 2 h. soir.

Pluie (en millimètres) dans quatre stations de l'aire de drainage de l'Indre (20 Octobre-7 Novembre 1885).

STATIONS	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7
Sainte-Sevère..	23	»	6	1	7	»	6	12	»	1	1	13	12	2	»	3	5	3	»
Châteauroux.	19	1	10	»	3	1	1	16	»	1	»	24	1	1	»	»	6	7	»
Loches..	»	»	5	5	»	»	3	6	»	1	7	13	1	1	»	»	1	6	»
Cheillé..	»	»	8	6	6	»	4	12	»	»	»	25	2	»	»	»	5	3	»

INDRE

Crue du 29 au 31 Octobre 1896.

RIVIÈRES	STATIONS	29	30	31	DATE ET HEURE DU MAXIMUM PRINCIPAL
Indre.. . .	La Châtre.	2,30	»	»	29 octobre, 6 h. matin.
Igneray. . .	Saint-Chartier.. . . .	2,25	»	»	29 — , 9 h. matin.
Vavre. . .	Mers.	2,00	»	»	29 — , 11 h. matin.
Indre.. . .	Châteauroux (Pont neuf).	1,54	2,07	»	30 — , 4 h. matin.
—	Buzançais.	0,95	2,01	»	30 — , 11 h. matin.
—	Châtillon.	»	1,50	»	30 — , midi.
—	Loches.	1,46	»	1,56	31 — , 2 h. 45 soir.

Pluie (en millimètres) dans cinq stations de l'aire de drainage de l'Indre (25-31 Octobre 1896).

STATIONS	25	26	27	28	29	30	31
Sainte-Sevère. .	6	8	1	»	59	3	»
La Châtre.. . .	10	4	1	»	51	1	»
Châteauroux. . .	11	3	3	2	53	4	»
Loches.. . . .	5	»	1	»	»	32	»
Azay-le-Rideau. .	7	»	3	3	13	12	2

RIVIÈRES	STATIONS	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	DATE ET HEURE du MAXIMUM PRINCIPAL
Indre. .	La Châtre. . .	0,48	0,59	0,88	0,67	0,99	0,76	0,68	1,55	1,10	0,98	**1,70**	0,99	0,82	0,71	0,67	0,59	0,56	0,54	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	17 à midi.
Ignerây. .	Saint-Chartier.	0,49	1,15	1,48	1,73	1,60	1,48	1,30	**2,15**	1,98	1,89	2,08	1,90	1,40	1,38	1,25	1,10	1,09	0,90	0,91	0,78	0,73	0,45	0,42	14 à 4 h. 30' soir.
Indre. .	Mers.	0,30	1,40	1,72	1,65	1,70	1,80	1,35	1,94	1,85	1,80	**1,96**	1,81	1,75	1,71	1,62	1,30	1,18	0,85	0,66	0,57	0,40	0,30	0,30	17 à 7 h. soir.
Vavre. .	Mers[1]. . . .	0,65	0,90	1,36	1,40	1,10	1,46	1,00	2,00	1,58	1,45	**2,30**													17 à 9 h. matin.
Indre. .	Châteauroux. .	1,08	1,38	1,31	1,55	1,58	1,67	1,48	1,75	1,95	1,81	1,98	**2,00**	1,67	1,59	1,53	1,42	1,36	1,35	1,27	1,28	1,27	1,19	1,18	18 à 4 h. matin.
— . .	Buzançais. . .	0,32	0,34	0,41	0,90	1,06	1,03	1,20	1,08	1,85	1,54	1,48	**1,90**	1,45	1,15	1,10	1,07	0,92	0,81	0,69	0,50	0,45	0,41	0,39	18 à 2 h. soir.
— . .	Châtillon. . .	0,50	0,53	0,58	1,10	1,22	1,25	1,15	1,44	1,32	1,70	1,68	1,58	**1,78**	1,42	1,26	1,25	1,15	1,05	0,98	0,88	0,84	0,75	0,71	19 à 8 h. matin.
— . .	Loches. . . .	−0,10	−0,00	−0,04	0,38	0,95	0,89	0,84	1,08	1,18	1,09	**1,45**	1,23	1,44	1,15	1,00	0,92	0,89	0,82	0,73	0,64	0,47	0,41	0,34	17 à 10 h. matin.
Indroye. .	Saint-Quentin. .	0,00	0,04	0,20	0,95	0,85	0,70	0,62	0,50	0,74	0,95	**1,01**	0,80	0,70	0,57	0,40	0,25	0,20	0,00	0,05	−0,05	0,07	−0,05	0,00	17 à 4 h. soir.
Indre. .	Cormery. . .	0,64	0,64	0,69	1,10	1,38	1,54	1,36	1,25	1,73	1,41	2,00	**2,06**	1,64	1,79	1,41	1,30	1,20	1,18	1,10	1,04	1,00	0,98	0,98	18 à 1 h. matin.
— . .	Azay.	0,65	0,81	0,95	1,28	1,44	1,56	1,50	1,44	1,40	1,68	1,74	**1,93**	1,72	1,69	1,54	1,46	1,39	1,30	1,15	1,00	0,96	0,95	0,93	18 à 4 h. soir.

1. Les cotes n'ont plus été relevées à Mers à partir du 18, l'échelle ayant été emportée par la crue.

Pluie (en millimètres) dans trois stations de l'aire de drainage de l'Indre (7-29 Février 1904).

STATIONS	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
La Châtre.	15	11	10	4	8	»	8	27	13	12	12	7	2	1	»	2	»	»	»	»	»	»	»
Châteauroux.	10	11	1	15	8	6	5	26	3	5	17	2	5	5	»	2	»	»	»	»	»	»	»
Saint-Benoit (Indre-et-Loire).	8	7	3	20	11	2	1	6	»	1	13	1	«	1	2	1	»	»	»	»	1	»	»

CREUSE
Crue du 8 au 28 Février 1904.

RIVIÈRES	STATIONS	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	DATE ET HEURE DU MAXIMUM PRINCIPAL
Grande Creuse.	Aubusson.	0,25	0,38	0,50	1,10	0,65	0,48	1,20	0,80	0,65	**2,80**	1,40	1,10	0,90	0,75	0,70	0,65	0,55	0,52	0,50	0,45	0,44	17 à 2 h. soir.
—	Glénie.	0,65	0,75	1,33	1,70	1,65	1,50	1,66	1,75	1,72	**2,70**	1,70	1,50	1,38	1,30	1,23	1,15	1,06	0,95	0,85	0,74	0,67	17 à minuit.
Petite Creuse.	Chambon.	1,20	1,60	1,30	1,97	2,10	1,76	1,74	1,70	1,64	**2,40**	2,10	1,40	1,10	0,97	0,94	0,87	0,84	0,77	0,74	0,70	0,70	17 à minuit.
Creuse.	Éguzon.	0,73	1,50	1,32	2,10	1,90	1,33	2,40	2,45	**2,70**	2,45	2,50	1,70	1,49	1,36	1,28	1,20	1,10	0,97	0,89	0,87	0,86	16 à 11 h. soir.
—	Argenton.	1,70	2,01	1,99	2,82	2,65	2,00	3,55	3,15	2,60	**3,90**	2,80	2,20	2,05	1,96	1,88	1,72	1,60	1,50	1,47	1,46	1,44	17 à minuit.
Bouzanne.	Pont-Chrétien.	1,20	1,30	1,50	1,40	1,30	1,25	1,30	**2,00**	1,75	1,95	1,80	1,50	1,29	1,20	1,10	1,03	1,00	0,90	0,88	0,80	0,80	15 à 8 h. matin.
Creuse.	Saint-Gaultier.	0,62	1,10	1,00	1,58	1,50	0,90	2,35	1,80	1,30	**2,90**	2,00	1,20	1,15	1,00	0,95	0,80	0,70	0,70	0,70	0,65	0,65	17 à minuit.
—	Le Blanc.	1,18	1,60	1,60	2,05	1,75	1,40	2,45	2,75	1,90	2,55	**3,05**	1,60	1,55	1,35	1,40	1,35	1,30	1,20	1,15	1,15	1,15	18 à 8 h. matin.
—	Tournon.	0,90	2,05	2,15	3,02	2,60	1,80	3,50	3,77	2,95	3,80	**4,08**	2,40	2,05	1,90	1,74	1,60	1,35	1,20	1,10	1,00	1,00	18 à midi.
Gartempe.	Bessines.	0,18	0,58	0,55	0,98	0,82	0,55	1,02	1,02	0,88	**1,57**	1,27	0,88	0,63	0,60	0,60	0,49	0,40	0,30	0,27	0,23	0,23	17 à 6 h. soir.
—	Beissat.	1,60	1,65	1,67	2,30	1,76	2,00	2,76	2,43	2,14	**2,97**	2,28	1,88	1,78	1,72	1,64	1,42	1,28	1,18	1,10	1,06	1,01	17 à 3 h. soir.
Vincon.	Bellac.	0,95	0,70	0,64	1,28	0,72	0,82	1,60	1,16	0,75	**1,41**	0,74	0,66	0,65	0,70	0,68	0,60	0,52	0,51	0,48	0,46	0,45	17 à midi.
Gartempe.	St-Bonnet-de-Bellac.	0,65	0,98	1,72	2,09	0,99	1,35	**2,76**	2,76	1,70	2,53	1,82	1,51	1,38	1,28	1,20	1,09	0,99	0,79	0,77	0,74	0,67	14 à 8 h. soir.
—	Montmorillon.	1,35	1,58	2,00	2,97	2,00	2,15	**3,88**	2,85	2,60	3,80	2,60	2,05	1,62	1,37	1,30	1,30	1,28	1,20	1,10	1,05	1,00	14 à 6 h. soir.
Anglin.	Belâbre.	2,10	2,40	2,48	2,45	2,12	2,00	**3,16**	2,64	2,70	3,05	2,50	2,05	1,86	1,95	1,92	1,92	2,00	1,95	1,92	1,90	1,90	14 à 8 h. soir.
Benaize.	Saint-Hilaire.	0,80	1,60	2,40	2,00	2,75	0,85	**3,30**	2,80	2,55	3,25	2,60	0,95	0,70	0,62	0,50	0,50	0,45	0,35	0,25	0,25	0,20	14 à 5 h. soir.
Anglin.	Ingrandes.	0,90	1,33	2,00	1,60	2,23	0,78	2,35	**3,20**	2,40	3,15	2,10	0,85	0,75	0,65	0,63	0,65	0,60	0,60	0,55	0,50	0,50	15 à 8 h. matin.
Creuse.	La Roche-Posay.	1,55	2,80	3,30	3,35	4,05	2,40	3,80	**5,65**	4,50	4,75	5,55	3,10	2,50	2,40	2,30	2,10	1,30	1,60	1,40	1,35	1,30	15 à midi.
—	La Haye-Descartes.	2,52	3,30	3,95	3,70	4,49	3,30	4,80	**5,97**	4,75	5,20	5,90	3,85	3,40	3,15	2,94	2,85	2,72	2,65	2,55	2,35	2,22	15 à 4 h. soir.
Vienne.	Nouâtre.	2,43	4,35	5,22	5,17	6,87	4,96	5,52	8,00	7,32	6,49	**8,40**	7,13	5,08	4,42	4,22	4,00	3,50	3,03	2,70	2,44	2,32	18 à 9 h. soir.

Pluie (en millimètres) dans cinq stations de l'aire de drainage de la Creuse (8-28 Février 1904).

STATIONS	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Felletin.	8	14	6	29	5	5	25	17	5	51	3	10	1	1	»	»	»	»	»	»	3	
Boussac.	9	10	9	19	1	7	14	14	5	17	3	2	8	4	3	»	»	»	»	»	»	
Magnac-Laval.	6	10	12	20	5	6	32	11	5	10	4	2	»	4	»	»	»	»	»	»	»	
Saint-Savin.	11	5	15	15	6	5	22	18	5	18	1	1	»	3	4	»	»	»	»	»	»	
Barrou.	4	7	22	10	5	5	16	5	1	24	2	1	1	»	1	»	»	»	»	»	»	

CREUSE

Crue du 28 au 30 Octobre 1896.

RIVIÈRES	STATIONS	28	29	30	DATE ET HEURE DU MAXIMUM PRINCIPAL
Grande Creuse. .	Aubusson. . . .	0,50	1,20	»	29 octobre, 6 h. matin.
— . .	Glénic.	»	2,10	»	29 — , 9 h. matin.
Petite Creuse. .	Chambon Ste-Croix.	»	3,92	»	29 — , 4 h. soir.
Creuse. . . .	Argenton. . . .	»	4,50	»	29 — , 3 h. matin.
Bouzanne. . .	Pont-Chrétien. .	»	2,80	»	29 — , 2 h. soir.
Creuse. . . .	Saint-Gaultier. .	»	3,90	»	29 — , 4 h. 30' soir
—	Le Blanc. . . .	1,10	3,70	»	29-30 — , minuit.
—	Tournon. . . .	»	4,75	»	29-30 — , minuit.
Gartempe. . .	Boissat.	4,00	»	»	28 — , 11 h. soir.
— . . .	Montmorillon. .	3,05	5,03	»	29 — , 9 h. matin.
Anglin. . . .	Belâbre. . . .	»	3,70	»	29 — , 5 h. matin.
Benaize. . . .	St-Hilaire. . . .	»	»	3,80	30 — , 9 h. matin.
Anglin. . . .	Ingrandes. . . .	»	5,05	»	29 — , 11 h. matin.
Creuse. . . .	La Roche-Posay. .	1,60	7,30	»	29 — , minuit.
—	Buxeuil. . . .	»	3,90	7,60	30 — , 6 h. matin.

Pluie (en millimètres) dans 7 stations de l'aire de drainage de la Creuse, du 25 au 31 Octobre 1896.

STATIONS	25	26	27	28	29	30	31
Aubusson. . . .	1	13	»	6	48	1	»
Guéret.	1	18	»	7	47	2	»
Dun-le-Palleteau. .	10	10	10	»	59	»	»
St-Benoît-du-Sault. .	15	2	2	2	74	3	»
Le Blanc.	11	1	3	1	34	»	»
Abilly.	14	»	4	6	31	6	1
Buxeuil.	12	»	4	27	»	6	»

CREUSE
Crue du 5 au 20 Juin 1880.

RIVIÈRES	STATIONS	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	DATE ET HEURE DU MAXIMUM PRINCIPAL
Creuse.	Aubusson.	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	**1,0**	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5	12 juin, midi.
—	Glénie.	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,9	**1,5**	1,0	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	12 —, midi.
Petite Creuse.	Chambon.	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	1,5	**2,0**	1,5	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	1,2	12 —, ?
Creuse.	Argenton..	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	2,0	**2.7**	2,5	1,6	1,5	1,5	1,4	1.4	1.5	1,7	12 —, 10 h. soir.
—	Le Blanc..	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	**1.9**	1,9	1.4	1,4	1,1	1,0	1,0	1,1	1.0	12 —, 6 h. soir.
Gartempe.	Beissat.	0,5	0,6	0.6	0,5	0,5	0,5	1,2	**3,3**	1,8	1,1	1,7	1,0	0,9	0,8	1,3	1,0	12 —, 5 h. matin.
—	Montmorillon.	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,4	**5,0**	1,9	0,9	1,3	1,0	0,9	0,9	1,1	0,9	12 —, midi.
Anglin.	Ingrandes.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	**4,4**	2,4	0,7	1,5	0,7	0,6	0,5	0,8	0,6	12 —, 3 h. soir.
Creuse.	La Roche-Posay..	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	1,7	3,8	**6,0**	4,5	3,1	2,4	1,9	1,8	1,6	1,4	13 —, midi.
—	La Haye-Descartes.	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7	1,6	1,7	3,2	**3.7**	3,3	2,8	2,7	2,6	2,4	2,2	2,6	13 —, 8 h. soir.

Pluie (en millimètres) dans sept stations de l'aire de drainage de la Creuse (2 au 20 Juin 1880).

STATIONS	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Felletin.	16	5	2	9	1	»	»	»	17	25	34	»	»	2	5	»	»	20	8	
Guéret.	20	1	8	14	1	6	1	»	29	22	26	»	5	3	3	7	15	10	5	
Dun-le-Palleteau.	17	4	4	11	»	6	2	»	10	32	33	»	»	4	»	1	»	26	3	
St-Benoit-du-Sault..	22	»	»	9	»	»	»	»	30	14	51	»	»	1	»	»	»	12	»	
Le Blanc..	28	1	5	15	»	1	2	»	7	18	51	»	»	12	1	»	»	»	5	

CREUSE
Crue du 1er au 15 Juin 1891.

RIVIÈRES	STATIONS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	DATE ET HEURE DU MAXIMUM PRINCIPAL
Creuse.	Aubusson.	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	**0,7**	0,6	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	8 juin, 4 h. soir.
—	Glénie.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	**1,3**	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	9 —, midi.
Petite Creuse. . . .	Chambon.	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,2	1,9	1,1	2,4	**2,6**	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	10 —, ?
Creuse.	Argenton.	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	2,0	1,7	**2,5**	2,0	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	9 —, midi.
—	Le Blanc..	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	0,5	1,3	**1,9**	1,6	1,3	1,2	1,2	1,2	1,0	9 —, 9 h. soir.
Gartempe.	Beissat.	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6	0,8	0,7	**0,9**	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5	10 —, 8 h. matin.
—	Montmorillon. . . .	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	**0,9**	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	9 —, ?
Anglin.	Ingrandes.	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	**0,7**	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	10 —, ?
Creuse.	La Roche-Posay. . .	0,9	0,8	0,7	0,8	0,6	0,9	1,2	1,7	2,1	**2,2**	1,6	1,5	1,3	0,9	0,8	10 —, ?
—	La Haye-Descartes. . .	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	2,1	2,0	2,0	1,9	**3,1**	3,1	2,8	2,6	2,2	2,2	10 —, ?

Pluie (en millimètres) dans sept stations de l'aire de drainage de la Creuse (1er-15 Juin 1891).

STATIONS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Felletin..	»	16	5	»	22	38	29	24	7	25	4	»	»	»	»
Guéret.	»	»	10	»	28	15	21	3	23	1	7	»	»	»	»
Dun-le-Palleteau..	3	»	»	»	4	30	5	6	18	3	2	»	»	»	»
Saint-Benoît-du-Sault.	»	»	»	»	»	»	1	14	6	»	1	»	»	»	»
Barrou.	»	»	»	»	1	»	»	»	1	1	»	»	»	»	»
Abilly.	»	»	»	»	1	1	»	»	6	»	»	»	»	»	»
Buxeuil..	»	»	»	»	»	»	»	»	6	»	»	»	»	»	»

Tableau des débouchés kilométriques mouillés de ponts situés sur le Cher et sur les rivières affluentes.

COURS D'EAU	PONTS	DÉBOUCHÉS SUPERFICIELS EN mq.	SURFACE DES VERSANTS EN kq.	DÉBOUCHÉS KILOMÉTRIQUES MOUILLÉS
Cher.	Pont de Montluçon.	310	1 752	0,18
Œil..	Pont de Bord.	112	104	1,08
Aumance.	Pont de Meaulne.	168	941	0,18
Marmande.. . . .	Pont de Saint-Amand.	55	276	0,20
Cher.	Pont de Saint-Amand.	470	3 400	0,138
Yèvre.	Pont de Saint-Ambroix (Bourges).	34,80	983	0,035
	Pont du chemin de fer (Ouzy)..	105	1 853	0,057
	Pont de Vierzon.	120	2 233	0,054
Auron.	Pont d'Auron à Bourges..	65	733	0,089
Airain.	Pont de Savigny.	20	333	0,060
Cher.	Pont de Vierzon.	565	4 331	0,130
Arnon.	Pont de Vadron.	42	210	0,20
	Pont de Nohant.	110	1 019	0,108
	Pont de Charost.	128	1 155	0,112
	Pont de Port-Dessous..	220	2 150	0,102
Grande Sauldre. . .	Pont de Larray.	126	2 900	0,057
Fouzon..	Pont des Varennes.	91,25	1 010	0,090
	Pont de La Vernelle.	106	1 060	0,100

Tableau des débouchés kilométriques mouillés de ponts situés sur la Creuse et sur les rivières affluentes.

COURS D'EAU	PONTS	DÉBOUCHÉS SUPERFICIELS EN mq.	SURFACE DES VERSANTS EN kq.	DÉBOUCHÉS KILOMÉTRIQUES MOUILLÉS
Creuse	Pont de Bunley	12	50	0,240
	Pont des Malades (Felletin)	46,50	187	0,249
	Pont des Récollets (Aubusson)	129	469	0,275
	Pont Sebrot (Ahun)	84	661	0,127
	Pont de Glénie	130,80	959	0,136
	Pont de Vervit (Fresselines)	142	1 244	0,114
	Pont des Piles	369,90	2 566	0,144
	Pont Neuf d'Argenton	267,20	2 741	0,093
	Pont de Saint-Gaultier	406	3 509	0,116
	Pont du Blanc	402,56	3 729	0,108
	Pont de Tournon	340,60	3 804	0,090
	Pont de La Roche-Posay	583	7 984	0,073
	Pont de Port-de-Piles	800	9 716	0,082
Rozeille	Pont de Confolens	34,50	191	0,180
Petite Creuse	Pont Neuf de Boussac	20	125	0,160
	Pont de Genouillac	127,83	569	0,225
Sédelle	Pont Charraud à Crozant	55,44	251	0,220
Gargilesse	Pont de Gargilesse	34,75	84	0,414
Bouzanne	Pont de Neuvy	20,40	63	0,324
	Pont du gué de Venay	51,96	346	0,150
	Pont de Tendu	111,10	516	0,215
	Pont Chrétien	62,26	531	0,117
Claise	Pont de Mézières	51,81	498	0,104
	Pont d'Abilly	106	1 205	0,088

Tableau des débouchés kilométriques mouillés de ponts situés sur la Gartempe et sur les rivières affluentes.

COURS D'EAU	PONTS	DÉBOUCHÉS superficiels en mq.	SURFACE des versants en kq.	DÉBOUCHÉS kilométriques mouillés
Gartempe.	Pont de La Chapelle-Taillefer.	16	55	0,291
	Pont Allantais.	18,24	96	0,190
	Pont de Baupillat.	39,60	163	0,243
	Pont du grand bourg de Salagnac.	28,80	200	0,144
	Pont de Fursac..	42,39	303	0,140
	Pont de Bessines.	44,81	569	0,078
	Pont de Château-Ponsat.	63	622	0,101
	Pont de Rançon.	87,56	766	0,114
	Pont de Beissat..	85,60	1 049	0,082
	Pont de Vauzelle.	234	1 454	0,161
	Pont de Montmorillon.	179,40	1 888	0,095
	Pont de Saint-Savin.	213	2 213	0,096
	Pont de Vicq.	296	3 881	0,076
Ardour..	Pont de Fremoret..	18,62	136	0,137
Couze.	Pont de Balledent..	11,70	118	0,099
Vincon..	Pont du Vincon (route de Poitiers à Limoges). . .	36,61	282	0,130
Brame.	Pont de la Caille.	47	186	0,253
Anglin..	Pont de Champalay.	9,10	16	0,569
	Pont de Dunet..	48,75	203	0,240
	Pont de Rollenier..	239,49	1 344	0,178
	Pont d'Ingrandes.	350	1 599	0,219
	Pont d'Angles.	234,95	1 689	0,139
Abloux..	Pont du Fay.	23,58	79	0,298
	Pont de Prissac.	36,96	156	0,237
Somme..	Pont de Chambert..	19,26	103	0,187
Allemette. . . .	Pont de Varrat..	28,84	92	0,313
Benaize.	Pont de Saint-Hilaire..	92,40	558	0,166

APPENDICE III

—

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

I. — DOCUMENTS MANUSCRITS

ARCHIVES NATIONALES.

$D^{IV\ bis}$, 2 et 8. F^{20}, 435, 740. G^{7}, 126.

ARCHIVES DÉPARTEMENTALES DU CHER.

C, 303, 328, 1317.

BOYER (H.). — Introduction au dictionnaire topographique du Cher.

Collection de monographies communales, établies par les instituteurs publics.

ARCHIVES DU MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS.

1° Navigation. Inondations, *Bassin de la Loire*.

2° Topographies souterraines. *Études des minières du département du Cher*.

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE.

1° Département des Cartes. C. 18784. Lettres de Cassini et de Maraldi à Orry (1733-1735) sur l'état d'avancement de la carte des triangles.

2° Département des manuscrits. A, fonds français, 2790. [NICOLAÏ (NICOLAS DE)]. Description generale du païs et duché de Berry et diocese de Bourges, avec les cartes geographiques dudict païs... par N. de Nicolay, Daulphinois, geographe ordinaire et varlet de Chambre du Roy, 1567 [avec dédicace à Catherine de Médicis].

BUREAU CENTRAL MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE.

Bulletin international quotidien. In-4, autographié, 1 feuille quotidienne depuis le 1er juin 1878[1].

1. Cette publication fait suite au *Bulletin international quotidien de l'Observatoire de Paris*, autographié (1er janvier 1858-31 mai 1878).

SERVICE DES PONTS ET CHAUSSÉES.

Allier. — *Arrondissement de l'Ouest (Montluçon).*

ÉTUDE SUR LES SOURCES[1]. Rapports des conducteurs chargés des explorations. Carte de la répartition des sources au 1 : 200 000.

Cher. — *Archives de l'ingénieur en chef (Bourges).*

Crues observées sur le Cher depuis 1856 jusqu'en 1902 (inclus): *a*. Crues qui sont inférieures à 0m,60 à l'échelle de Montluçon; *b*. Crues qui sont comprises entre 0m,60 et 1 mètre à l'échelle de Montluçon; *c*. Crues qui sont supérieures à 1 mètre à l'échelle de Montluçon.

Crue observée sur le Cher du 9 au 27 février 1904.

État statistique des cours d'eau non navigables ni flottables. Tableau A. Données permanentes des cours d'eau.

Longueurs du lit, longueurs et largeurs du champ des inondations du Cher entre Montluçon et Tours (1858).

Rapports annuels en vue de l'inspection générale.

Registres hydrométriques.

Cher. — *Arrondissement du Centre (Bourges).*

ÉTUDE SUR LES SOURCES. État statistique par canton des sources et des puits. Rapports des conducteurs chargés des explorations. Cartes de la répartition des sources (1 : 100 000 pour les 1re, 2e et 3e subdivisions de Bourges; 1 : 100 000 pour la subdivision de La Guerche; 1 : 80 000 pour la subdivision de Sancoins). Coupe du sondage exécuté en 1829 au jardin de l'Archevêché (1 : 250).

Cher. — *Arrondissement du Sud (Saint-Amand).*

Profil en long du Cher, depuis la source jusqu'au confluent avec la Loire. Échelles, 1 : 500 000 (L.) et 1 : 1 000 (H.).

Profil en long du Cher, partie comprise entre sa source et Châteauneuf. Échelles, 1 : 50 000 (L.) et 1 : 500 (H.).

ÉTUDE SUR LES SOURCES. État statistique par canton des sources et des puits. Rapports des conducteurs chargés des explorations. Carte de la répartition des sources (1 : 80 000).

1. Cette étude a été entreprise dans toute la France à la suite d'une mission confiée, en 1899, par le Ministère de l'Agriculture à M. Pochet, inspecteur général des Ponts et Chaussées. Voir VACHER (A.). *Fleuves et Rivières de France*. Paris, Imprimerie nationale, 1908, in-8, p. 65 et sq.

Cher. — *Arrondissement du Nord (Vierzon).*

Étude sur les sources. État statistique par canton des sources et des puits. Rapport de l'ingénieur ordinaire. Carte de la répartition des sources (1 : 80 000).

Indre. — *Archives de l'ingénieur en chef (Châteauroux).*

Profils en long de l'Indre et de ses principaux affluents. Échelles, 1 : 666 666 (L.) et 1 : 10 000 (H.) (1857).

Profils en long de la Creuse et de ses principaux affluents. Échelles, 1 : 666 666 (L.) et 1 : 10 000 (H.).

Comoy (E.). Note sur les matières entraînées en temps de crue par les eaux de la Loire et de ses affluents (juillet 1859).

État statistique des cours d'eau non navigables ni flottables. Tableau A. Données permanentes des cours d'eau.

Jaugeages et débits de l'Indre, de la Creuse et de la Vienne (1857).

Registres hydrométriques.

Tableau de la crue du 28 au 30 octobre 1896, observée sur l'Indre et une partie de la Creuse.

Tableau de la crue de février 1904, observée sur l'Indre.

Étude des sources. Tableau récapitulatif des sources du département de l'Indre (moins l'arrondissement de l'Ouest). Carte de la répartition des sources dans le département de l'Indre (1 : 200 000).

Indre. — *Arrondissement de l'Ouest (Le Blanc).*

Profil en long de la Creuse, entre Tournon-Saint-Martin et son confluent dans la Vienne. Échelles, 1 : 10 000 (L.) et 1 : 200 (H.).

Réponses aux questions posées par la circulaire ministérielle du 16 juillet 1856.

Tableau du produit des crues de la Creuse (Argenton, Le Blanc, La Haye-Descartes), 1857.

Note sur le régime du lit des rivières du bassin de la Creuse, 1858.

Réponse à une note de M. Comoy sur les hauts fonds du lit de la Creuse, 1858.

Tableau des superficies du bassin de la Creuse, 1858.

Tableau comparatif du débouché des ponts et de la superficie des vallées dans le bassin de la Creuse, 1858.

Les corrosions dans le bassin de la Creuse : vallée de la Creuse, 1859.

État des affluents secondaires et tertiaires dans le bassin de la Creuse, sous le rapport des sables et des graviers. 1859.

Tableau de la crue observée sur la Creuse du 10 au 15 février 1904.

Graphiques des hauteurs d'eau observées du 10 au 19 février 1904 sur la Creuse, la Bouzanne, l'Anglin et la Gartempe.

Étude des sources. Tableau récapitulatif des sources et des puits de l'arrondissement de l'Ouest. Rapport de l'ingénieur ordinaire. Carte de la répartition des sources (1 : 200 000).

Indre-et-Loire. — *Archives de l'ingénieur en chef (Tours).*

État statistique des cours d'eau non navigables ni flottables. Tableau A. Données permanentes des cours d'eau.

Rapports annuels en vue de l'inspection générale.

Registres hydrométriques.

Indre-et-Loire. — *Arrondissement de l'Est (Tours).*

Nivellement général du cours du Cher entre Saint-Aignan et Tours, indiquant les chutes, les noms et emplacements des barrages, dressé en 1838. Échelles, 1 : 20 000 (L.) et 1 : 100 (H.).

Profil en long du Cher canalisé, de l'écluse de Noyers à celle de Bléré. Échelles, 1 : 20 000 (L.) et 1 : 100 (H.).

Loir-et-Cher. — *Arrondissement du Sud (Romorantin).*

Profil en long de la grande Sauldre, depuis l'embouchure dans le Cher près de Châtillon jusqu'au confluent de la petite Sauldre, au-dessus de Salbris. Échelles, 1 : 2 500 (L.) et 1 : 100 (H.).

Secrétariat de la commission des annonces des crues *(Paris).*

Cher. Crues de février 1889 ; de mai-juin 1890 ; de juin 1891 ; d'octobre-novembre 1892.

Creuse. Crues de juin 1880 ; de juin 1891 ; d'octobre 1896. Tableau des crues ayant atteint ou dépassé la cote de 1m,60 à l'échelle du pont du Blanc de 1862 à 1902.

Indre. Crues d'octobre-novembre 1885 ; de mars 1886 ; de février 1890 ; d'octobre 1896. Crues totales de l'Indre à Loches en fonction de la hauteur à Châteauroux (1867-1888). Crues totales de l'Indre à Cormery en fonction de la hauteur à Châteauroux (Indre) et à Saint-Quentin (Indroye) (1867-1888).

Service spécial de la Loire. — *Archives de l'ingénieur en chef de la 3e section (Orléans).*

Profils en long de la Loire et de ses principaux affluents (Allier, Cher et Vienne). Échelles, 1 : 1 000 000 (L.) et 1 : 5 000 (H.).

Tableau des superficies du bassin de la Loire.

II. — DOCUMENTS IMPRIMÉS

1° *Principaux périodiques cités et abréviations*[1] *qui les désignent.*

A. de Géog., Annales de Géographie.

A. des Mines, Annales des Mines.

A. Bureau central mét. de Fr., Annales du Bureau central météorologique de France.

Annuaire S. mét. de Fr., Annuaire de la Société météorologique de France.

Arch. missions sc. et littér., Archives des missions scientifiques et littéraires.

A. F. A. S., Association française pour l'avancement des sciences.

B. de G. hist. et desc., Bulletin de géographie historique et descriptive.

B. S. géol. de Fr., Bulletin de la Société géologique de France.

B. serv. carte géol. de la Fr., Bulletin des services de la carte géologique de la France et des topographies souterraines.

C. R. Ac. Sc., Comptes Rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences.

La G., La Géographie, bulletin de la Société de géographie de Paris.

Mém. S. antiq. Centre, Mémoires de la Société des antiquaires du Centre.

Mém. S. hist., littér. et sc. Cher, Mémoires de la Société historique, littéraire et scientifique du Cher.

Rev. études anc., Revue des études anciennes.

Rev. gén. des sc., Revue générale des sciences pures et appliquées.

1. Nous avons adopté de préférence les abréviations en usage dans la *Bibliographie géographique annuelle* des **Annales de Géographie**, publiée sous la direction de Louis Raveneau.

2° *Principaux ouvrages et articles consultés.*

André (E.). La Forêt Saint-Martin ; son histoire, ses habitants, ses productions (*C. R. des travaux de la Société du Berry à Paris*, X, 1862-1863, p. 4-14).

Angot (A.). Études sur les vendanges en France (*A. Bureau central mét. de Fr.*, 1883, I, p. B 29-120, cartes pl. B 8).

Angot (A.). Résumé des études sur la marche des phénomènes de végétation et la migration des oiseaux en France pendant les dix années 1881-1890 (*A. Bureau central mét. de Fr.*, 1892, I, p. B 159-201, cartes pl. 17-24).

Angot (A.). Régime des pluies de la péninsule ibérique (*A. Bureau central mét. de Fr.*, 1893, I, p. B 157-194).

Angot (A.). Régime des pluies de l'Europe occidentale (*A. Bureau central mét. de Fr.*, 1895, I, p. B 155-192).

Angot (A.). Sur le régime pluviométrique de l'Europe occidentale (*A. de Géog.*, V, 1895-1896, p. 15-24, carte pl. I).

Angot (A.). Traité élémentaire de météorologie. *Paris, Gauthier-Villars*, 1899, in-8, 417 p., 103 fig., 4 pl. phot.

Angot (A.). Études sur le climat de la France. Température. 1re partie. Stations de comparaison (*A. Bureau central mét. de Fr.*, 1900, I, p. B 33-118).

Angot (A.). Études sur le climat de la France. Température. 2e partie. Variation diurne (*A. Bureau central mét. de Fr.*, 1902, I, p. B 40-130).

Angot (A.). La température de la France (*A. de Géog.*, XIV, 1905, p. 296-309, carte pl. VII).

Arbois de Jubainville (H. d'). Les premiers habitants de l'Europe. 2e édition, *Paris, Thorin*, 1889-1894, in-8, 2 vol., XXIV + 400 p. et XXVI + 426 p.

Arbois de Jubainville (H. d'). Recherches sur l'origine de la propriété foncière et des noms de lieux habités en France (période celtique et période romaine). *Paris, Thorin*, 1890, in-8, XXXI + 703 p.

Babinet (A.). Hydrologie, hydrométrie et annonce des crues (*Rev. gén. des sc.*, V, 1894, p. 487-496).

Bach (H.). Die Theorie der Bergzeichnung in Verbindung mit

Geognosie. *Stuttgart, Schweizerbart*, 1853, in-4 oblong, 72 p., 23 pl. plans et cartes.

Barré (O.). L'architecture du sol de la France. *Paris, Colin*, 1903, in-8, [iv]+iii+393 p., 189 cartes, coupes et perspectives dont 31 pl.

Belgrand (E.). Notice sur le régime de la pluie dans le bassin de la Seine (*A. des Ponts et Chaussées*, 4e série, X, 1865, 2e sem., p. 30-58).

Belgrand (E.). La Seine. Régime de la pluie, des sources, des eaux courantes. *Paris, Dunod*, 1873, in-8, xi+622 p., fig. et 11 pl. ; 1 atlas in-fo, 73 pl.

Benoist (E.). Profil géologique du chemin de fer d'Argenton à La Châtre. *Tours, Arrault*, 1903, in-8, 31 p.

Berthaut (Colonel H.). La carte de France, 1750-1898. Étude historique. *Paris, Imp. serv. géogr. de l'Armée*, 1898-1899, in-4, 2 vol., xviii+341 p., 28 pl., et 585 p., 77 pl., index alphabétique.

Bertrand (M.). Sur la continuité du phénomène de plissement dans le bassin de Paris (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XX, 1892, p. 118-165).

Bertrand (M.). Les lignes directrices de la géologie de la France (*Rev. gén. des sc.*, V, 1894, p. 606-682).

Bigot (A.). Sur l'assèchement des régions calcaires des environs de Caen (*A. F. A. S.*, 32e session, Angers, 1903, II, p. 609-623).

[Blaeu (G. et J.)]. Tweede deel van't Toonneel des Ærdriicx, ofte Nieuvwe Atlas, uytgegeven door Wilhelm en Johannem Blaeu. *Amsterdami apud Guiljelmum et Johannem Blaeu, anno* 1635, in-fo.

Blayac (J.) et Vacher (A.). La vallée de la Vienne et le coude d'Exideuil (*A. de Géog.*, XIV, 1905, p. 111-117).

Bloch (G.). Les origines, la Gaule indépendante et la Gaule romaine (Histoire de France depuis les origines jusqu'à la Révolution publiée par Ernest Lavisse, t. I, 2e partie). *Paris, Hachette*, 1902, in-8, 451 p.

Bonne et Desmarets. Atlas encyclopédique. *Paris, Hôtel de Thou*, 1787, in-4, 2 vol.

Boreau (A.). Flore du centre de la France et du bassin de la Loire. 3e édition. *Paris, Roret*, 1857, in-8, 2 vol., xvi+356 p. et 772 p.

Bouguereau (M.). Le théâtre françois où sont comprises les

chartes générales et particulières de la France, à chacune desquell
nous avons adjousté l'origine de la province... *Tours, M. Bouge-reau*, 1594, in-f°.

Boulanger et Bertera. Texte explicatif de la carte géologique d
département du Cher. *Paris, Imp. nationale*, 1850, in-8, x+
p., 17 fig., coupes.

Boule (M.). L'âge des derniers volcans de la France (*La G*
XIII, 1906, p. 177-194, 273-300, 349-369).

Boyer (H.). La Forêt de Haute-Brune et le château de Salle-
Roi (*Mém. S. hist., littér. et sc. Cher*, 4e série, II, 1885-1886,
27-134).

Boyer (H.). Histoire de la principauté souveraine de Boisbell
Henrichemont (*Mém. S. hist., littér. et sc. Cher*, 4e série, XV, 190
p. 107-195; XVI, 1901, p. 5-131; XVII, 1902, p. 5-177; XVII
1903, p. 5-144).

Bresse. Étude sur la statistique des jaugeages effectués dans l
principaux bassins français (*A. des Ponts et Chaussées*, 7e série, X
1897, 3e trim., p. 5-90).

Bruneau (M.). Les débuts de la Révolution dans les départe-
ments du Cher et de l'Indre (1789-1791). *Paris, Hachette*, 190
in-8, 468 p., 2 pl., cartes.

Caesar (C.-J.). Commentarii de bello Gallico. Édition Dinte
Leipzig, Teubner, 1874, in-16, 232 p.

Cayeux (L.). Structure et origine des grès du tertiaire parisien
Paris, Imp. nationale, 1906, in-4, viii + 160 p., 23 fig. et 10 pl.
phot.

Chaput (E.). Sur les alluvions quaternaires de la Loire et d
l'Allier (*C. R. Ac. Sc.*, CXLVII, 1908, 2e sem., p. 89-91).

[Chaumeau (J.)]. Histoire de Berry contenant l'origine, anti-
quité, gestes, prouësses, privilèges et libertés des Berruyers: av
particulière description dudit païs... *Lyon, Gryphius*, 1566, in-
365 p. + tables + carte de Berry, p. 223.

Chauvigné (A.). Les véritables limites de l'ancienne province d
Touraine (*B. S. géog. Tours*, V, 1888, p. 1-10).

Chauvigné (A.). Limites de l'ancienne province de Touraine (
de G. hist. et descr., V, 1890, p. 321-331, 1 pl. carte de l'ancienne
province de Touraine en 1766).

Chauvigné (A.). Géographie historique et descriptive de la Cha
pagne tourangelle et de la Brenne (*B. de G. hist. et descr.*, IX, 1
p. 179-201, 2 pl. cartes).

[Cnobbert (M.)]. Fransche Merkurius of Naukeurige Beschrijving van geheel Viankrijkby... *Anvers*, 1666, in-8 oblong.

[Comoy]. Études sur les inondations de la Loire. Rapport présenté par M. Comoy, inspecteur général des Ponts et Chaussées, directeur des études de la Loire. *S. l.*, 31 *décembre* 1860-28 *février* 1861, in-4, autographié, 138 p. + 7 p., 4 pl. profils en long.

Comoy. Relevés graphiques des hauteurs d'eau de la Loire et de ses grands affluents, de 1835 à 1856. *Paris*, 1860, 1 atlas in-f°.

Comoy. Renseignements sur les crues de la Loire et de ses grands affluents. Règles pratiques pour déterminer à l'avance, sur différents points du littoral, la hauteur et l'époque du maximum des crues de la Loire. *Chalon-sur-Saône, imp. Montalan, s. d.* [1857], in-4, 32 p., 3 tableaux, 1 pl. carte hydrographique de la Loire, au 1 : 1 720 000, indiquant par des teintes différentes les bassins des grands affluents et celui du lit principal de la Loire.

Cossmann. Sur la découverte d'un gisement palustre à paludines dans le bassin bathonien de l'Indre (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XXVII, 1899, p. 136-143).

Dagincourt. Note sur la géologie des environs de Saint-Amand (Cher) (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, IX, 1880-1881, p. 223-242).

Dalphonse. Mémoire statistique du département de l'Indre. *Paris, Imp. de la République, an XII* [1804], in-f°, 367 p.

Daubrée (A.). Études synthétiques de géologie expérimentale. *Paris, Dunod*, 1879, in-8, III + 828 p., 8 pl.

Daubrée (A.). Les eaux souterraines à l'époque actuelle. *Paris, Dunod*, 1887, in-8, 2 vol., IV + 455 p., 190 fig., et 302 p., 43 fig.

Davis (W.-M.). Physical Geography. *Boston and London, Ginn*, 1904, in-16, XVIII + 432 p., 261 fig., 9 pl. cartes.

Deglaude. La Loire à Orléans. Régime d'hiver et régime d'été. Discussion des observations hydrométriques depuis 1830 et pluviométriques depuis 1862 (*A. des Ponts et Chaussées*, 5e série, IX, 1875, 1er sem., p. 457-480).

Deloche (M.). Études sur la géographie historique de la Gaule et spécialement sur les divisions territoriales du Limousin au Moyen Age (*Mém. présentés par divers savants à l'Ac. des I. et B. L.*, 2e *série, Antiquités de la France*, IV, 1re partie, p. 266-478, 2e partie, p. 107-327).

Demangeon (A.). La plaine picarde. *Paris, Colin*, 1905, in-8, 496 p., 42 fig., 17 pl. phot. et 3 pl. cartes.

Denizet (H.). La Sologne. *Orléans, Herluison et Michau*, 1900, in-8, vi + 228 p.

Dollfus (G.-F.). Relations stratigraphiques de l'argile à silex (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XIX, 1890-1891, p. 883-900).

Dollfus (G.-F.). Touraine (Livret-guide des excursions en France du VIIIe congrès géologique international, Paris, 1900. Fascicule IIb). [*Lille, Imp. Le Bigot*], in-8, 30 p., 11 fig.

Dollfus (G.-F.). Des derniers mouvements du sol dans les bassins de la Seine et de la Loire (*Congrès géologique international. C. R. de la VIIIe session en France* (1900), p. 544-560, pl. IV: carte au 1 : 2 000 000 des gisements néogènes du Nord-Ouest de la France).

Dollfus (G.-F.). Relations entre la structure géologique du bassin de Paris et son hydrographie (*A. de Géog.*, IX, 1900, p. 313-339 et 413-433).

Dollfus (G.-F.). Structure du bassin de Paris (*A. F. A. S.*, 29e session. Paris, 1900, II, p. 546-548).

Dollfus (G.-F.). Note géologique sur les eaux de Rouen. *Paris, 24 décembre* 1900, in-4, 16 p., 2 pl. cartes et coupes.

Dollfus (G.-F.). Feuille de Bourges au 320 000 (terrains tertiaires) (*B. serv. carte géol. de la Fr.*, XII, 1900-1901, p. 22-29).

Dollfus (G.-F.). Feuille de Bourges au 320 000 (terrains tertiaires) (*B. serv. carte géol. de la Fr.*, XII, 1900-1901, p. 358-364).

Dollfus (G.-F.). Feuille de Bourges au 320 000 (terrains tertiaires) (*B. serv. carte géol. de la Fr.*, XIII, 1901-1902, p. 521-523).

Dollfus (G.-F.). Feuille de Bourges au 320 000. Extension des sables granitiques au Sud de Bourges, au débouché du Plateau central (*B. serv. carte géol. de la Fr.*, XV, 1903-1904, p. 157-163, 1 pl. carte au 1 : 1 000 000 : esquisse de l'extension des sables granitiques au débouché du Plateau central, 1 pl. coupes).

Dollfus (G.-F.). Nouvelle carte géologique du bassin de Paris au millionième (*B. S. géol. de Fr.*, 4e série, III, 1903, p. 7-18).

Dollfus (G.-F.). Les calcaires et sables tertiaires du bassin de la Loire (*B. S. géol. de Fr.*, 4e série, IV, 1904, p. 114-118).

Dollfus (G.-F.). Feuille de Bourges au 320 000. Ondulations des couches du Sancerrois (*B. serv. carte géol. de la Fr.*, XVI, 1904-1905, p. 33-35, 1 pl. carte tectonique du Sancerrois au 1 : 320 000).

Dollfus (G.-F.). Feuille de Bourges au 320 000 (revision des

faunes continentales) (*B. serv. carte géol. de la Fr.*, XVI, 1904-1905, p. 284-304).

Douvillé (H.) et Jourdy. Note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le Berry (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, III, 1874-1875, p. 93-112).

Douvillé (H.). Note sur le système du Sancerrois et le terrain sidérolithique du Berry (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, IV, 1875-1876, p. 104-110).

Douvillé (H.). Résumé de l'état de la question des sables dits éruptifs (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, VI, 1877-1878, p. 706-710).

Drapeyron (L.). L'image de la France sous les derniers Valois et sous les premiers Bourbons (xve, xvie, xviie siècles) (*Rev. de Géog.*, XXIV, 1889, 1er sem., p. 1-15).

Drapeyron (L.). Le premier atlas national de la France, 1589-1594 (*B. de G. hist. et descr.*, V, 1890, p. 35-57).

Drapeyron (L.). L'évolution de notre premier atlas national sous Louis XIII et en particulier durant le ministère du cardinal de Richelieu (*B. de G. hist. et descr.*, V, 1890, p. 260-284).

Ducange. Glossarium mediae et infimae latinitatis. Édition Henschel. *Paris, Didot*, 1840-1850, in-4, 7 vol.

Duchaussoy (H.). La température et le rendement du blé dans le Cher (*Annuaire S. mét. de Fr.*, XXXI, 1883, p. 129-131).

Duchaussoy (H.). La nébulosité à Bourges (*Annuaire S. mét. de Fr.*, XXXI, 1883, p. 289-292).

Duchaussoy (H.). Étude climatologique du département du Cher (*Mém. S. hist., littér. et sc. du Cher*, 4e série, I, 1884, p. 1-191, 17 pl. graphiques et cartes).

Duval (L.). Chartes communales et franchises locales du département de la Creuse. *Limoges, Decourtieux*, 1876, in-8, xlviii + 160 p.

Ebray (Th.). Études géologiques sur le département de la Nièvre. *Paris, Baillière*, 1858, in-8, 372 p., 25 pl. cartes et coupes.

Ebray (Th.). Stratigraphie du système oolithique inférieur du département du Cher (*B. S. géol. de Fr.*, 2e série, XVIII, 1860-1861, p. 501-515).

Ebray (Th.). Sur la ligne de propagation de quelques fossiles et considérations géologiques sur la ligne de partage du bassin de la Seine et du bassin de la Loire. *Nevers, Begat*, 1862, in-8, 22 p., 1 pl. carte au 1 : 400000.

EBRAY (Th.). Nullité du système de soulèvement du Sancerrois (*B. S. géol. de Fr.*, 2e série, XXIV, 1867, p. 471-476).

EBRAY (Th.). Remarque sur la note de M. Douvillé sur le système du Sancerrois (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, IV, 1875-1876, p. 576-577).

EXPILLY. Dictionnaire géographique, historique et politique des Gaules et de la France. *Paris, Desaint*, 1762-1770, in-f°, 6 vol.

FABRE (J.-M.). Mémoire pour servir à la statistique du département du Cher. *Bourges, Vermeil*, 1838, in-8, 192 p., 1 pl. carte géol. des dép. Cher et Indre.

FAISEAU-LAVANNE. Recherches statistiques sur les forêts de France. *Paris, Kilian*, 1829, in-4, 100 p.

FAYE (H.). Les limites de l'ancienne province de Touraine (*B. S. géog. Tours*, IV, 1887, p. 259-267).

GALLOIS (L.). Les origines de la carte de France. La carte d'Oronce Finé (*B. de G. hist. et descr.*, VI, 1891, p. 18-31).

GALLOIS (L.). La Woëvre et la Haye, étude de noms de pays (*A. de Géog.*, XIII, 1904, p. 207-222).

GALLOUÉDEC (L.). La Sologne (*A. de Géog.*, I, 1891-1892, p. 379-389).

GAUCHERY (P.) et DOLLFUS (G.-F.). Essai sur la géologie de la Sologne (*Feuille des jeunes naturalistes*, 3e série, XXIII, 1892-1893, p. 33-35, 54-57, 67-70, 81-83, 97-104, carte géologique de la Sologne au 1 : 730000, p. 34).

GILLIÈRON (J.) et EDMONT (E.). Atlas linguistique de la France publié par ... *Paris, Champion, en cours de publication depuis* 1902, in-f°.

GILLIÈRON (J.) et EDMONT (E.). Notice servant à l'intelligence des cartes. *Paris, Champion*, 1902, in-8, 55 p.

GIRARDOT (Baron de). Cartes géographiques de l'ancien Berry (*L'Art en province*, 1850, p. 3-12).

GLANGEAUD (P.). L'Allier miocène. Un gisement de vertébrés miocènes près de Moulins (*C. R. Ac. Sc.*, CXLV, 1907, 2e sem., p. 1363-1365).

GLANGEAUD (P.). Sur l'extension des dépressions oligocènes dans une partie du Massif central et sur leur rôle au point de vue hydrologique (*C. R. Ac. Sc.*, CXLVI, 1908, 1er sem., p. 432-434).

GLANGEAUD (P.). Les éruptions volcaniques de la Limagne ; sept

périodes d'activité volcanique du miocène inférieur au pleistocène (*C. R. Ac. Sc.*, CXLVI, 1908, 1er sem., p. 551-553).

GLANGEAUD (P.). Les éruptions pliocènes et pleistocènes de la Limagne (*C. R. Ac. Sc.*, CXLVI, 1908, 1er sem., p. 659-661).

GLANGEAUD (P.). Les éruptions volcaniques de la Limagne (*C. R. sommaire séances de la S. géol. de Fr.*, 1908, p. 86-88).

GLANGEAUD (P.). Continuité des phénomènes orogéniques dans une partie du Massif central aux époques oligocène et miocène; leurs relations avec les phénomènes volcaniques et hydrologiques (*C. R. sommaire séances de la S. géol. de Fr.*, 1908, p. 100-102).

GODEFROY (F.). Dictionnaire de l'ancienne langue française et de tous ses dialectes du IXe au XVe siècle. *Paris, Vieweg-Bouillon,* 1881-1895, in-4, 10 vol.

GROSSOUVRE (A. de). Sur le métamorphisme des calcaires jurassiques au voisinage des gisements sidérolithiques (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, IX, 1880-1881, p. 277-281).

GROSSOUVRE (A. de). Note sur l'oolithe inférieure du bord méridional du bassin de Paris (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XIII, 1884-1885, p. 355-411).

GROSSOUVRE (A. de). Les gisements de phosphate de chaux du centre de la France (*A. des mines*, 8e série, VII, 1885, p. 361-429).

GROSSOUVRE (A. de). Étude sur les gisements de minerai de fer du centre de la France (*A. des mines*, 8e série, X, 1886, p. 311-418).

GROSSOUVRE (A. de). Observations sur l'origine du terrain sidérolithique (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XVI, 1887-1888, p. 287-298).

GROSSOUVRE (A. de). Observations à propos de la communication de M. de Launay sur le terrain permien de l'Allier (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série XVI, 1887-1888, p. 336-337).

GROSSOUVRE (A. de). Compte rendu de l'excursion du 2 septembre 1888 aux environs de Saint-Amand (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XVI, 1887-1888, p. 1099-1103).

GROSSOUVRE (A. de). Excursion à la côte de Meillant et aux Cottards (3 septembre 1888) (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XVI, 1887-1888, p. 1103-1106).

GROSSOUVRE (A. de). Les mardelles (*Mém. S. antiq. Centre*, XV, 1887-1888, p. 1-7).

GROSSOUVRE (A. de). Sur le terrain crétacé dans le Sud-Ouest du bassin de Paris (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XVII, 1888-1889, p. 475-524).

Grossouvre (A. de). Tertiaire de la Sologne. Oxfordien et rauracien de l'Est et du Sud-Est du bassin de Paris (*B. serv. carte géol. de la Fr.*, IX, 1897-1898, p. 265-274).

Grossouvre (A. de). Sur l'argile à silex des environs de Vierzon (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XXVIII, 1900-1901, p. 809-812).

Grossouvre (A. de). Oligocène et miocène du Sud du bassin de Paris (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XXVIII, 1900-1901, p. 986-995).

Grossouvre (A. de). Nouvelles observations sur le terrain à silex du Sud-Ouest du bassin de Paris (*B. S. géol. de Fr.*, 4e série, I, 1901, p. 431-432).

Grossouvre (A. de). Régime des eaux en Berry. Rapport de Mr... (*B. S. Agric. Cher*, XXXI, 1903, p. 40-45).

Grossouvre (A. de). Recherches sur la craie supérieure, 1re partie. *Paris, Imp. nationale*, 1901, in-4, vii + 1 013 p., 33 fig. et 3 pl. coupes et carte.

Grossouvre (A. de). Feuille de Bourges au 320 000 (*B. serv. carte géol. de la Fr.*, XV, 1903-1904, p. 163-168).

Grossouvre (A. de). Feuille de Bourges au 320 000 (*B. serv. carte géol. de la Fr.*, XVI, 1904-1905, p. 36-47).

Grossouvre (A. de). Feuille de Bourges au 320 000 (*B. serv. carte géol. de la Fr.*, XVII, 1905-1906, p. 114-120).

Grossouvre (A. de). Rapport sur l'aménagement et la conservation des eaux. *Bourges, Sire*, 1906, in-8, 42 p., 2 pl. graphiques et cartes.

Grossouvre (A. de). Second rapport sur l'aménagement et la conservation des eaux. *Bourges, Sire*, 1907, in-8, 24 p.

Grossouvre (A. de). Sur les sables granitiques des environs de Rouen (*C. R. sommaire séances de la S. géol. de Fr.*, 1908, p. 45-46).

Guérard (B.). Essai sur le système des divisions territoriales de la Gaule depuis l'âge romain jusqu'à la fin de la dynastie carlovingienne. *Paris, Imp. royale*, 1832, in-8, xv + 193 p.

Guillard. Des marges, mardelles ou margelles (*Congrès archéol. de Fr.*, 40e session, Châteauroux, 1873, p. 144-183).

Guy-Coquille. Histoire du pays et duché de Nivernais (Œuvres complètes, I. *Paris*, 1665, in-fo).

Haug (E.). Traité de géologie. I. Les phénomènes géologiques. *Paris, Colin*, 1907, in-8, iv + 546 p., 195 fig., 71 pl. phot.

Holder (A.). Altceltischer Sprachschatz. *Leipzig, Teubner*, en

cours de publication, in-8, I, 1896 [IX p.] + 2 063 col. ; II, 1904, 2 026 col. ; III, 1re livr., 1907.

HUBERT (E.). Dictionnaire historique, géographique et statistique de l'Indre. *Châteauroux, Badel; Paris, Picard*, 1889, in-8, 210 p.

HUBERT (E.). Recueil général des chartes intéressant le département de l'Indre (VIe-XIe siècles). (*Revue archéol., hist. et sc. du Berry* (5e année), *Revue du centre* (21e année), 1899, p. 81-272).

IMBEAUX, HOC, VAN LINT et PETER. Annuaire statistique et descriptif des distributions d'eau de France, Algérie, Tunisie, Belgique, Suisse et Grand duché de Luxembourg, 1re édition. *Paris, Dunod*, 1903, in-8, 1 738 p.

JANSSON (J.). Le Nouveau Théâtre du monde ou nouvel Atlas, t. II. *Amsterodami, apud Johannem Janssonium*, 1644, in-fo.

JAUBERT (H.). Glossaire du centre de la France. *Paris, Chaix* [1855-1856], in-8, 2 vol., 565 et 663 p.

JULLIAN (C.). Notes gallo-romaines, IX. A propos des *pagi* gaulois avant la conquête romaine (*Rev. études anc.*, III, 1901, p. 77-97).

JULLIAN (C.). Notes gallo-romaines, XII. Sur les origines de quelques villes françaises (*Rev. études anc.*, III, 1901, p. 316-344).

JULLIAN (C.). Vercingétorix. 3e édition. *Paris, Hachette*, 1903, in-12, 407 p., illustrat., 5 pl. phot. et cartes.

JULLIAN (C.). La Gaule avant l'arrivée des Romains (*Rev. universit.*, XXVIII, 1905, 2e sem., p. 219-232, 313-327, 396-412).

JULLIAN (C.). Histoire de la Gaule. I. Les invasions gauloises et la colonisation grecque. II. La Gaule indépendante. *Paris, Hachette*, 1908, in-8, 2 vol., 530 et 557 p.

LACOMME (L.). Considérations sur l'origine et la signification des noms de lieux [Introduction (p. 7-47) à SIRAUD (P.). Dictionnaire des lieux habités du département de Saône-et-Loire. *Mâcon, Perroux*, 1892, in-8, 197 p.].

La Guide des chemins de France. Veue, corrigée et augmentée pour la seconde fois. *Paris, Charles Estienne*, 1552, in-16, XIV + 207 p.

LA NOË (G. de) et MARGERIE (Emm. de). Les formes du terrain. *Paris, Imp. nationale*, 1888, in-4, 1 vol. texte, VIII + 205 p. ; 1 vol. planches, 49 pl., croquis, cartes et phot.

LA NOË (G. de). Note sur la géographie ancienne de l'embouchure de la Loire (*B. de G., hist. et desc.*, IV, 1889, p. 20-30).

LA NOË (G. de). La topographie aux États-Unis (*A. de Géog.*, V, 1895-1896, p. 143-155).

LA NOË (G. de) et MARGERIE (Emm. de). Programme d'une étude sur le tracé des cours d'eau de la France dans ses rapports avec les conditions géologiques (*B. serv. carte géol. de la Fr.*, XV, 1903-1904, p. 277-299).

LAPPARENT (A. de). Note sur la formation de l'argile à silex (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XIX, 1890-1891, p. 305-312).

LAPPARENT (A. de). Traité de géologie, 5e édition. *Paris, Masson*, 1906, in-8, 3 vol., 2015 p.

LAPPARENT (A. de). Leçons de géographie physique. 3e édition. *Paris, Masson*, 1907, in-8, XVI + 728 p.

LARCHEVÊQUE (T.). La météorologie populaire en Berry (*Mém. S. hist., littér. et sc. Cher*, 4e série, XIII, 1898, p. 197-221).

LASNE (H.). Contribution à l'étude géologique du département de l'Indre (*A. des sc. géol.*, XX, 1888. Mémoire 5, 70 p., 1 pl. carte géologique d'une partie du département de l'Indre, au 1 : 80 000).

LAUGARDIÈRE (C. de). De la véritable situation du *pagus vosagensis* en Berry et de son nom français au moyen âge (*B. de G. hist. et descr.*, XVIII, 1904, p. 161-173).

LAUNAY (L. de). Étude sur le terrain permien de l'Allier (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XVI, 1887-1888, p. 298-336).

LAUNAY (L. de). Études sur le Plateau central. I. La vallée du Cher dans la région de Montluçon (*B. serv. carte géol. de la Fr.*, IV, 1892-1893, p. 289-328).

LAVILLEGILLE (D.). Mémoire sur les excavations connues sous le nom de *Mardelles* (*Mém. S. antiq. de Fr.*, nouvelle série, IV, 1838, p. 144-163).

[LE CLERC (J.)]. Théâtre géographique du royaume de France contenant les cartes et descriptions particulières des provinces d'iceluy... *Paris, Vve Jean Le Clerc*, 1622, in-fo.

LE GRAND (A.). Flore analytique du Berry. 2e édition. *Bourges, Renaud*, 1894, in-16, XXX + 431 p.

LENGLET DU FRESNOY. Méthode pour étudier la géographie. 4e édition. *Paris, Tilliard*, 1768, in-16, 10 vol.

LE NORMANT DU COUDRAY (G.). L'ancienne abbaye de Fontmorigny (*Mém. S. antiq. Centre*, XXV, 1901, p. 139-164).

LONGNON (A.). Géographie de la Gaule au VIe siècle. *Paris, Hachette*, 1878, in-4, 633 p., 11 pl. cartes.

LONGNON (A.). Atlas historique de la Gaule depuis César jusqu'à nos jours (inachevé). *Paris, Hachette*, 1884-1889. 3 fasc. texte, in-8, VIII + 258 p. ; atlas, in-f°, 15 pl. en 3 livraisons.

LONGNON (A.). Dictionnaire topographique du département de la Marne. *Paris, Imp. nationale*, 1891, in-4, LXXXVIII + 380 p.

MAURY (A.). Les forêts de la Gaule et de l'ancienne France. *Paris, Ladrange*, 1867, in-8, VII + 501 p.

[MERCATOR (G.)]. Galliae tabulae geographicae per Gerardum Mercatorem, illustrissimi Ducis Juliae Cliviae Montis... cosmographum [*Duisbourg*, 1585], in-f°.

[MERCATOR (G.)]. Gerardi Mercatoris Atlas sive cosmographicae meditationes de fabrica mundi et fabricati figura. Editio secunda. *Amsterdam, Hondius*, 1607, in-f°.

[MERIAN (C.)]. Topographia Galliae... Sechster Theil. Die fürnehmste und bekannteste Städte und Plätze in der Berry, Auvergne und Limosin. *Francfort-sur-le-Main, C. Merian*, 1657, in-4.

MEUNIER (S.). Recherches stratigraphiques et expérimentales sur la sédimentation souterraine (*A. F. A. S.*, 29e session. Paris, 1900, II, p. 532-542).

MEUNIER (S.). Origine de l'argile à silex (*B. S. géol. de Fr.*, 4e série, I, 1901, p. 197-198).

MEUNIER (S.). La géologie générale. *Paris, Alcan*, 1903, in-8, VI + 336 p.

MOUREAUX (T.). Régime des pluies en France, relations des pluies avec la marche des dépressions (*Annuaire S. mét. de Fr.*, XXX, 1882, p. 44-49).

MOURET (G.). Remarques sur la géologie des terrains anciens du Plateau central de la France (*B. S. géol. de Fr.*, 3e série, XXVI, 1898-1899, p. 601-612).

NICOLAÏ (N. de). Description du Berry et diocèse de Bourges [1567]. *Châteauroux, Aupetit*, 1883, in-8, 217 p., cartes en couleurs.

NICOLAÏ (N. de). Description générale du Bourbonnais en 1569, publiée et annotée par les soins du comte M. D'IRISSON D'HÉRISSON. *Moulins, Desrosiers*, 1875, in-4, 200 p., 1 pl. carte en couleurs.

NORDENSKIÖLD (A.-E.). Fac simile Atlas to the Early History of Cartography, with reproductions of the most important maps printed in the XV and XVI centuries. Translated from the swedish

original by JOHAN ADOLF EKELÖF and CLEMENTS R. MARKHAM. *Stockholm*, 1889, in-f°.

[ORTELIUS (A.)]. Theatrum orbis terrarum [*Anvers*, 1570], in-f°.

[ORTELIUS (A.)]. Théâtre de l'univers, contenant les cartes de tout le monde avec une briève déclaration d'icelles par Abraham Ortelius. Le tout reveu, amendé et augmenté de plusieurs cartes et déclarations par le mesme auteur. *Anvers*, 1581, in-f°.

PETIT DE JULLEVILLE (L.). Histoire de la langue et de la littérature française des origines à 1900, publiée sous la direction de... T. II. Moyen âge, 2e partie. *Paris, Colin*, 1896, in-8, 559 p., 11 pl

[PICARD et DE LA HIRE]. Pour la carte de France corrigée sur les observations de MM. Picard et de la Hire (*Mém. Ac. roy. des Sc. depuis* 1666 *jusqu'à* 1699. VII, p. 429-430, pl. carte de France corrigée par ordre du Roy sur les observaōns de Mrs de l'Académie des sciences).

PIERRE (J.). Cartes et plans relatifs au Berry (*B. S. acad. Centre*. I, 1895, p. 233-247).

PLINI SECUNDI Naturalis Historiae libri XXXVII. Edition Janus-Mayhoff. *Leipzig, Teubner*, 1870-1878, in-12, 6 vol.

POPELINIÈRE (De la). Atlas minor ou briefve et vive description de tout le monde et ses parties, composé premièrement en latin par Gérard Mercator et depuis reveu, corrigé et augmenté de plusieurs tables nouvelles par Judocus Hondius; et traduit en Francois par le sieur de la Popelinière, gentilhomme francois. *Amsterdam, Jansson*, 1628, in-4 oblong.

RAULIN (V.). Extrait d'un mémoire sur la constitution géologique du Sancerrois avec quelques détails sur les terrains tertiaire, crétacé et jurassique qui s'y trouvent (*B. S. géol. de Fr.*, 2e série, II, 1844-1845, p. 84-86).

RAULIN (V.). Mémoire sur la constitution géologique du Sancerrois (partie septentrionale du département du Cher) (*Mém. S. géol. de Fr.*, 2e série, II, 1847, 2e partie, p. 220-240).

RAULIN (V.). Défense du soulèvement du Sancerrois (*B. S. géol. de Fr.*, 4e série, III, 1903, p. 309-314).

RAYNAL (L.). Histoire du Berry depuis les temps les plus anciens jusqu'en 1789. *Bourges, Vermeil*, 1845-1847, in-8, 4 vol de 8

+xc+490 p., 9 pl.; 604 p., 13 pl.; 584 p., 9 pl.; 630 p., 8 pl.

Rice Holmes (T.). Caesar's Conquest of Gaul. *London, Macmillan*, 1899, in-8, xliii+846 p., 9 pl. cartes.

Richthofen (F. von). Führer für Forschungsreisende (réimpression). *Hannover, Jänecke*, 1901, in-8, xii+734 p., 110 fig.

Risler (E.). Végétation du blé (*C. R. Ac. Sc.*, XCV, 1882, 2e sem., p. 1237-1239).

Robert (G.) et Robert de Vaugondy (D.). Atlas universel. *Paris, les auteurs et Boudet*, 1757, in-f°.

Robert de Vaugondy (D). Essai sur l'histoire de la géographie, sur son origine, ses progrès et son état actuel. *Paris, Boudet*, 1755, in-12, xii+422 p.+tables.

Saint-Venant (J. de). Essai sur la théorie des *Mardelles* (*Mém. S. antiq. Centre*, XV, 1887-1888, p. 9-15).

Sand (G.). La Vallée Noire (Œuvres illustrées, VIII. *Paris, Hetzel*, 1854, in-4, p. 59 et sq.).

Sand (G.). Le cercle hippique de Mézières en Brenne par un habitant de la Vallée Noire (Œuvres illustrées, VIII, p. 308 et sq.).

Sandler (C.). Die Reformation der Kartographie um 1700. *München und Berlin, Oldenburg*, 1905, in-f°, 30 p. et atlas in-f°, 6 pl.

Sanson (N.). Introduction à la géographie. *Utrecht, Halma*, 1692, in-12, [viii]+222+[6] p.

Sanson d'Abbeville (N.). Atlas universel ou cartes générales de toutes les parties du monde. *Paris, l'auteur et Pierre Mariette*, 1658, in-f°.

Service des ponts et chaussées d'Indre-et-Loire. Chemin de fer de Tournon-Saint-Martin à La Châtre. Section d'Argenton à La Châtre. Rapport sur l'exécution des travaux et tableaux des dépenses effectuées [*Tours, Imp. Arrault, s. d.*], in-4, 51 p., 36 pl.

[Service géographique de l'Armée. Carte de France de l'Etat-major]. Positions géographiques et hauteurs absolues des principaux points... de la nouvelle carte de France. 10e et 11e livraisons. *S. l. n. d.*

Service hydrométrique du bassin de la Loire. Tableaux graphiques des hauteurs d'eau de la Loire et de ses principaux affluents mesurées aux échelles [*Service spécial de la Loire, 3e section, Orléans*]. 1 feuille in-f°, annuellement de 1857 à 1902 inclus.

Soyer (J.). Étude critique sur le nom et l'emplacement de deux *oppida* celtiques mentionnés par César dans les *Commentarii de bello gallico* (*B. de G. hist. et desc.*, XVIII, 1904, p. 147-160).

Stehlin (H.). Notices paléomammologiques sur quelques dépôts miocènes des bassins de la Loire et de l'Allier (*B. S. géol. de Fr.*, 4e série, VII, 1907, p. 524-550).

Strabon. Γεωγραφικά. Édition Müller. *Paris, Didot*, 1853, in-8, 2 vol. de VII+640 p. et IX+444 p. (paginés 641-1044), 4 pl. cartes.

Suess (E.). La Face de la terre. Traduction de Emm. de Margerie. *Paris, Colin, en cours de publication*, in-8. I, 1897, XV+835 p., 116 fig., 5 pl. cartes et dessins; II, 1900, 878 p., 128 fig., et 2 pl. cartes; III (1re partie), 1902, 530 p., 94 fig. et 3 pl. cartes.

[Tassin]. Cartes généralles de toutes les provinces de France et d'Espaigne, revuës, corrigées et augmentées par le Sr Tassin. *Paris, Tavernier*, 1633, in-8 oblong.

[Tassin]. Les cartes générales de toutes les provinces de France, Royaumes et provinces de l'Europe, Revuës, corrigées et augmentées par le Sr Tassin. *S. l.*, 1637, in-fo.

Thomas (A.). Rapport sur une mission philologique dans le département de la Creuse (*Arch. missions sc. et littér.*, 3e série, V, 1879, p. 423-471, 1 pl. carte au 1:440 000).

Tourtoulon (C. de) et Bringuier (O.). Rapport sur la limite géographique de la langue d'oc et de la langue d'oïl (*Arch. missions sc. et littér.*, 3e série, III, 1876, p. 545-605).

Vacher (A). Le Haut-Cher, sa vallée et son régime (*A. de Géog.*, XIV, 1905, p. 399-423).

Vacher (A.). La carte du Berry, par Jean Jolivet (1545) (*B. de G. hist. et desc.*, XXII, 1907, p. 258-267).

Vallois (G.). Le fer dans l'antiquité, d'après les scories de la forêt d'Allogny (*Mém. S. antiq. Centre*, XI, 1884, p. 49-124).

Van den Broek (E.). Mémoire sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques. *Bruxelles, Hayez*, 1881, in-4, 180 p., 1 pl. coupes.

Van Werveke (L.). Beitrag zur Kenntniss der lothringischen Mardellen (*Mitt. geolog. Landesanstalt von Elsass-Lothringen*, V, heft 4, 1903, p. 351-366).

Vincent (Dr F.). Quelques études sur le patois de la Creuse

(*S. sc. nat. et archéol. Creuse. Mémoires*, 1re série, III, 1861, p. 356-394).

VINCENT (Dr F.). Étude sur le patois de la Creuse ; limites des Lémovices, des Bituriges et des Arvernes retrouvées dans les limites de ses dialectes (*S. sc. nat. et archéol. Creuse. Mémoires*, 2e série, I, 1882-1886 p. 226-316 et 347-416).

VIDAL DE LA BLACHE (P.). Tableau de la géographie de la France (Histoire de France depuis les origines jusqu'à la Révolution, publiée par Ernest LAVISSE. T. I, 1re partie). *Paris, Hachette*, 1903, in-8, 395 p., 62 fig., cartes et coupes, 2 pl. cartes.

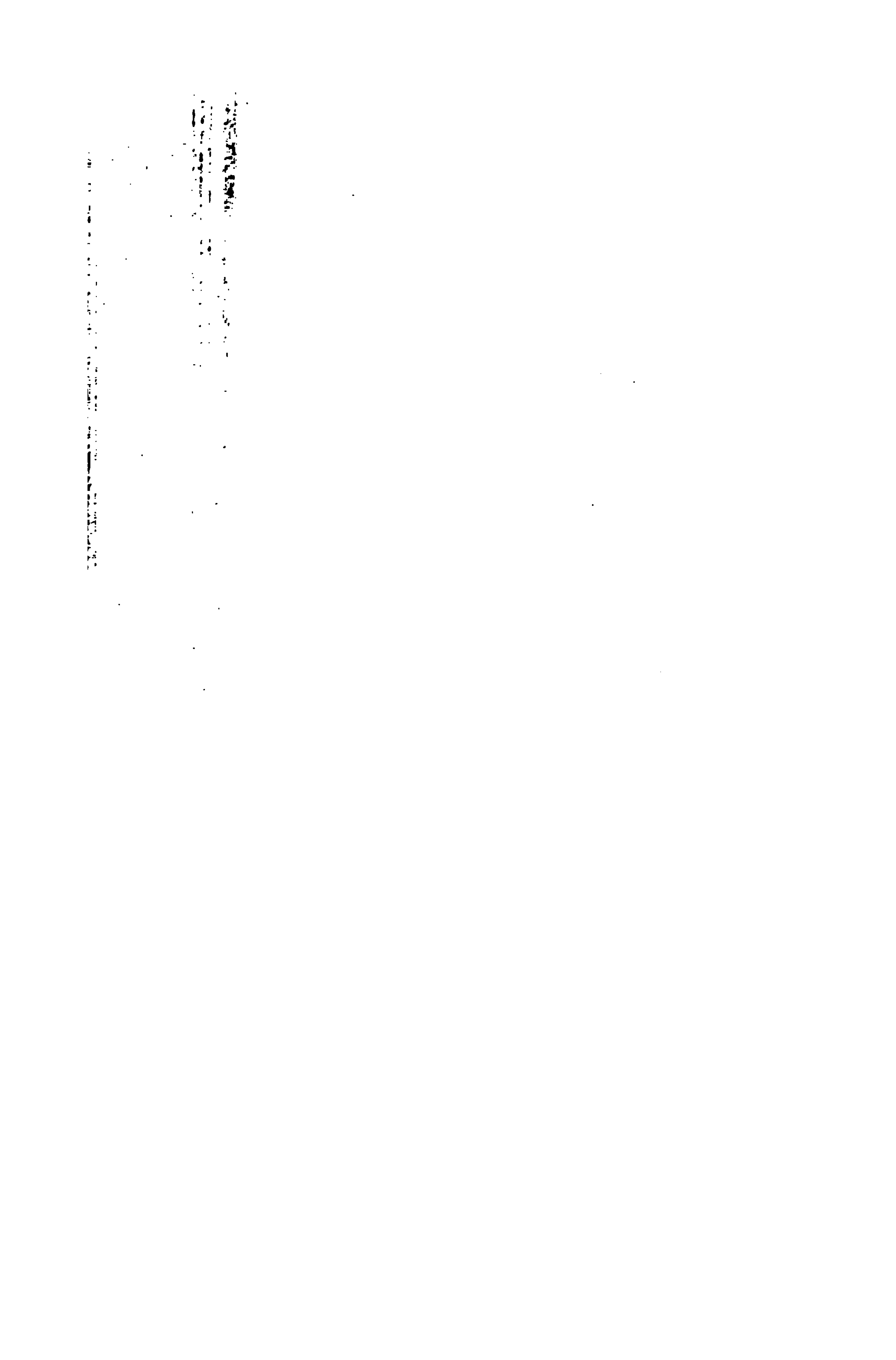


TABLE DES FIGURES

		Pages.
Figure 1.	— Les forêts actuelles du Berry.	15
— 2.	— Limite des diocèses de Bourges et de Nevers, entre Le Veurdre et La Charité, avant 1789.	42
— 3.	— Coupe montrant la diminution d'amplitude des failles du Berry oriental du Nord au Sud.	115
— 4.	— Coupe Sud-Sud-Ouest-Nord-Nord-Est passant, au Sud d'Argenton, par la vallée de la Creuse.	152
— 5.	— Coupe Ouest-Est passant par la vallée de l'Auzon.	153
— 6.	— Croquis synthétique des principaux accidents tectoniques et topographiques du Berry..	165
— 7.	— Coupe de l'escarpement crétacé (tronçon occidental)..	178
— 8.	— Coupe de l'escarpement crétacé (tronçon oriental).	180
— 9.	— Croquis synthétique des différentes régions topographiques du Berry.	194
— 10.	— Profil du calcaire de Beauce sous les sables et argiles de Sologne (d'après G.-F. Dollfus).	205
— 11.	— Les conditions du façonnement des profils longitudinaux au début du pleistocène..	211
— 12.	— Variations du profil longitudinal du Bas Cher..	222
— 13.	— Profil longitudinal de l'Indroye.	228
— 14.	— Profil longitudinal de la Creuse, à l'aval de Tournon-Saint-Martin.	233
— 15.	— Profil longitudinal de la Creuse et de trois de ses affluents dans la région d'Anzème..	236
— 16.	— Hydrographie du plateau d'Ussel..	244
— 17.	— Le cours du Cher dans la traversée du pli de Drevant.	248
— 18.	— Aires de drainage comparées du Cher, de l'Indre, de la Vienne-Creuse.	267
— 19.	— Profil longitudinal de la Bouzanne.	283
— 20.	— Coupe passant par la vallée de la Sauldre, à l'Est de Brinon. . .	286
— 21.	— Profil longitudinal de la grande Sauldre.	287
— 22.	— Interprétation morphogénique des vallées du Berry.	290
— 23.	— Trajectoire d'une dépression océanique dirigée Ouest-Est. . . .	310
— 24.	— Mauvais temps d'automne (octobre)..	311
— 25.	— Trajectoire d'une dépression océanique dirigée Nord-Sud. . . .	312
— 26.	— Mauvais temps d'automne (novembre).	313
— 27.	— Trajectoire d'une dépression océanique dirigée Nord-Ouest-Sud-Est.	314

Figure 28. — Mauvais temps d'hiver (février). . . . .
— 29. — Mauvais temps printanier (mai). . . . .
— 30. — Temps pluvieux d'été (juillet et août). . . . .
— 31. — Beau temps d'été (août). . . . .
— 32. — Courbes isochrones de la floraison du blé d'hiver dans le Ber (d'après A. Angot). . . . .
— 33. — Courbes isochrones de la moisson du blé d'hiver dans le Ber (d'après A. Angot). . . . .
— 34. — Correspondance entre le niveau des nappes souterraines et le nive des eaux courantes à Bourges. . . . .
— 35. — Répartition des sources, le long de la vallée de l'Indre, entre Dé et Saint-Maur. . . . .
— 36. — Répartition des sources, le long de la vallée de la Creuse, ent Saint-Gaultier et Ruffec. . . . .
— 37. — Répartition des sources dans les calcaires du lias, le long de la v lée du Sagonin. . . . .
— 38. — Coupe schématique passant au Sud de Sagonne. . . . . .
— 39. — Sources et puits sur le plateau entre Allier et Aubois. . . .
— 40. — Répartition des sources, aux environs de Graçay, le long de la va lée du Fouzon. . . . .
— 41. — Les principales régions hydrologiques du Berry. . . . . .
— 42. — Variation du nombre des canaux de drainage, suivant le degré d perméabilité du sous-sol (Cher et Indre). . . . .
— 43. — Graphiques des hauteurs d'eau observées en 1904 sur le Cher, l'Indre, la Creuse et la Vienne. 420
— 44. — Courbes des débits du Cher, de l'Indre et de la Creuse pendant la crue de mai-juin 1856. . . . .
— 45. — Graphique des hauteurs d'eau de l'Indre à Châteauroux pendant la crue de mai-juin 1856. . . . .
— 46. — Graphiques des hauteurs d'eau de la Creuse à Argenton et au Blanc (crue de mai-juin 1856). . . . .
— 47. — Graphiques des hauteurs d'eau de la Creuse et de la Gartempe pendant la crue de février 1904. . . . .
— 48. — Graphiques des hauteurs d'eau observées en 1896 sur le Cher, l'Indre, la Creuse et la Vienne. . . . . 453 et

TABLE DES PLANCHES HORS TEXTE

PLANCHE I. — 1° Bancs de calcaire hettangien près de Drevant.
2° Dalle de grès infracrétacé.
— II. — 1° Anticlinal de Graçay, près d'Anjoin.
2° Vallée du Fouzon, près de Prinçay.
— III. — 1° Talus monoclinal, au Nord de la Marmande.
2° Relief de calcaire hettangien.
— IV. — 1° Pays de bocage dans le lias.
2° Le Boischaut de l'Indre.
— V. — 1° Champagne, au Nord d'Avord.
2° Champagne, au Nord de Châteauroux.
— VI. — 1° Sol et sous-sol de la Champagne.
2° Vallée de l'Auron à Dun.
— VII. — 1° Les marais de l'Yèvre à Bourges.
2° Clairière dans les bois de Cormeau.
— VIII. — 1° Relief de calcaire lacustre.
2° Champagne, entre Marmagne et Villeneuve.
— IX. — 1° Front de carrière dans les calcaires portlandiens.
2° Sancerre, vue prise du Nord-Ouest.
— X. — 1° Vallée sèche de Chavignol-Saint-Satur (*cirque d'amont*).
2° Vallée sèche de Chavignol-Saint-Satur (*flanc Nord*).
— XI. — 1° Vallée du Cher au Sud de Drevant.
2° Drevant et la vallée du Cher.
— XII. — 1° Carrière près de Bruère.
2° Vallée du Cher, près de Bruère.
— XIII. — 1° Vallée du Cher, entre Villeneuve et Saint-Florent.
2° Vallée du Cher, entre Quincy et Preuilly.
— XIV. — 1° Vallée de la Creuse, près du Pin.
2° Vallée de la Creuse, à l'aval de Fontgombaud.
— XV. — 1° Vallée de la Creuse, près du Blanc.
2° Vallée de la Creuse, près de Fontgombaud.
— XVI. — 1° Vallée de la Bouzanne, près de Velles.
2° Vallée de la Bouzanne, près de Chabenet.
— XVII. — Vallée du Cher, au Nord-Ouest de Saint-Amand, d'après la minute de la carte de l'État-Major.
— XVIII. — Vallée du Cher et anticlinal démantelé de Drevant, d'après la minute de la carte de l'État-Major.
— XIX. — Cartes de la pluviosité dans le Berry (année, janvier, mai, juillet et octobre).
— XX. — Profils en long de la Loire et de ses principaux affluents de gauche.

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

INTRODUCTION. 1

CHAPITRE PREMIER

Les confins du Berry primitif : bois, landes et marécages.

Documents utilisés pour cette restitution. Les bois sur les pentes du Massif Central. Les landes sur les pentes du Massif Central. Les forêts du Bourbonnais. Les fourrés et les étangs entre Nivernais et Berry. Les bois depuis la vallée de la Loire jusqu'à celle du Cher. Le mauvais pays de Sologne. Les bois entre la vallée du Cher et celle de l'Indre. Le mauvais pays de Brenne. La destruction des forêts et l'industrie du fer au bois. L'opposition entre la Champagne du Berry et les régions qui l'environnent. 9

CHAPITRE II

La géographie politique du Berry : origines, variations, limites actuelles du Berry.

I. — ***La cité des Bituriges.*** La civilisation et l'état politique des Bituriges. Les frontières de la cité. Les petits groupements politiques situés sur les confins de la cité.. 38

II. — ***Établissement de limites territoriales précises.*** Cité, diocèse et pagus. Le duché de Berry au moyen âge. Le pays et duché de Berry au xvie siècle. . . . 47

III. — ***Retour à des limites territoriales imprécises.*** Les limites populaires du Berry actuel. Limites linguistiques. Toponymie. 57

Conclusion. 69

CHAPITRE III

Les cartes du Berry.

I. — ***La carte de Jolivet (1545)*** et les cartes qui en dérivent : cartes de Jean Chaumeau (1566), de Nicolas de Nicolaï (1567), d'Ortelius (1570), de Bouguereau (1594).. 71

II. — ***La carte de Mercator (1585)*** et les cartes qui en dérivent : cartes de Blaeu, de Jansson, de Tassin, etc. 84

III. — La carte de Nicolas Sanson d'Abbeville (1650) et les cartes qui en dérivent : cartes de Jaillot, Nicolas de Fer, Crépy, Laurent.. 91
IV. — Les cartes de la fin du XVIIIe siècle. 98
Conclusion. 100

CHAPITRE IV

Le modelé du sol : morphologie et conditions génétiques.

I. — La carte topographique au 1 : 200 000 et la carte géologique au 1 : 80 000. Pourquoi préférer la carte topographique au 1 : 200 000. Les principaux traits topographiques du Nord au Sud ; les principaux traits topographiques de l'Est à l'Ouest. La représentation des dépôts d'âge secondaire sur la carte géologique au 1 : 80 000 ; le bouleversement des strates dans le Berry oriental, les failles ; l'inégale amplitude des failles au Nord et au Sud ; les lacunes présentées par les sédiments d'âge secondaire dans le Berry occidental. L'absence de dépôts marins d'âge tertiaire. Les documents cartographiques qui complètent la carte géologique détaillée.. 101
II. — Les dépôts tertiaires, leurs origines, leur ordre de succession. Les différentes classifications des dépôts tertiaires du Berry. L'argile à silex. Les dépôts sidérolithiques. Les sables et argiles de la Sologne et les autres dépôts de transport. La date des dislocations tertiaires. 111
III. — Les conditions génétiques du relief. Les grès et les argiles permo-triasiques. Les calcaires et les argiles du lias. Les marnes et les calcaires du jurassique moyen. Les calcaires et les argiles du jurassique supérieur ; les sables et les argiles du crétacé. Variation des conditions génétiques dans le Berry occidental. Calcaires lacustres et sables granitiques.. 134

CHAPITRE V

Le modelé du sol (*suite*) : conditions tectoniques et essai d'interprétation morphogénique.

I. — Conditions tectoniques. La pente des couches au Nord et à l'Ouest. Les lignes directrices des accidents tectoniques ; les fractures ; les ondulations. Les résultats actuellement acquis. 146
II. — Essai d'interprétation morphogénique. Les crêtes monoclinales du Berry méridional ; la cause de leur discontinuité ; leur disparition à l'Ouest de la vallée de l'Indre ; leur stade actuel d'évolution ; leur profil transversal ; la nomenclature qui leur convient. Les crêtes monoclinales du Berry oriental. La crête monoclinale du Nord ; son stade actuel d'évolution ; le tronçon occidental ; le tronçon oriental. La Champagne. La région de Sancerre. Les confins du Massif central. Le rôle topographique des dépôts tertiaires. Rapports des différentes régions topographiques du Berry entre elles. 16

CHAPITRE VI

Le réseau hydrographique.

I. — Les variations du niveau de base au cours de l'époque tertiaire. Éocène et oligocène. Naissance d'une véritable surface structurale au début du miocène ; la direction de l'écoulement des eaux courantes ; les aires de drainage de la Seine et de la Loire au miocène inférieur ; Sologne et Brenne. Variation dans les conditions de l'alluvionnement granitique au miocène moyen. Miocène supérieur.

Pliocène et pleistocène. Surface structurale et niveau de base pendant le tertiaire. 197
II. — La morphologie des vallées originelles. Le Cher : en amont de Montluçon ; entre Montluçon et Bruère ; de Bruère à Vierzon ; de Vierzon au confluent. L'Indre : en amont de La Châtre ; entre La Châtre et le château de Magner ; du château de Magner à Buzançais ; de Buzançais au confluent de la Creuse : l'absence de grèves mouvantes dans sa vallée ; mouilles et hauts-fonds en aval d'Argenton ; la vallée jusqu'à Céaulmont ; de Céaulmont au Blanc ; du Blanc au confluent. 214

CHAPITRE VII

Essai d'une interprétation morphogénique des vallées originelles.

I. — Le Cher : la vallée haute, tronçon rajeuni ; la traversée du pli de Drevant ; la vallée monoclinale, au pied du talus liasique, et le défilé de Bruère ; la traversée du plateau jurassique, grèves et méandres ; depuis Vierzon jusqu'au confluent. Le stade d'évolution des différents tronçons de la vallée du Cher. . . 242
II. — L'Indre : la vallée haute, tronçon rajeuni ; le tronçon monoclinal Indre-Igneray ; les tronçons monoclinaux de la vallée moyenne et leurs raccords ; la vallée inférieure de l'Indre et la vallée de l'Indroye. L'individualité de l'Indre. 256
III. — La Creuse : la double direction de la vallée haute ; la traversée des affleurements du lias et du jurassique inférieur ; le tronçon surimposé entre le confluent de la Bouzanne et Le Blanc ; la partie inférieure de la vallée. L'individualité de la vallée de la Creuse. 268
IV. — La genèse du phénomène de surimposition, en dehors des vallées originelles. La Bouzanne. La grande Sauldre. Classification des cas de surimpositions décrits. 279
V. — Conclusions. 289

CHAPITRE VIII

Le climat.

I. — Les pluies. Stations et moyennes ; la carte pluviométrique de l'année ; les cartes pluviométriques des mois de janvier, avril, juillet, octobre ; le régime pluviométrique. 294
II. — Vents et types de temps. Les différents types de bourrasques ; les fractions anémométriques et le vent moyen à Bourges, Châteauroux et Orléans ; les principaux types de temps ; combinaison, en été, des influences océaniques et des influences continentales. 307
III. — Les températures. La température dans la Champagne berrichonne ; température et phénomènes de végétation ; connaissance insuffisante de la répartition saisonnale des températures. 319
IV. — Météorologie et agriculture. L'hiver ; le printemps ; l'été ; l'automne ; l'aspect pittoresque de l'année. 330

CHAPITRE IX

Le régime des eaux d'infiltration : sources et puits.

I. — La région des calcaires lithographiques. Bourges ; la zone des calcaires lithographiques autour de Bourges ; Issoudun, Châteauroux et leurs environs. Caractères généraux de l'hydrologie des calcaires lithographiques. 341

II. — Les calcaires du jurassique moyen dans le Berry occidental. La vallée de la Creuse entre Saint-Gaultier et Le Blanc; vallées de l'Anglin et vallées affluentes. 351
III. — Les régions à crêtes monoclinales dans le Sud et dans l'Est. Les talus monoclinaux du Sud et leurs abords. Disposition zonée des sources dans le Berry oriental; leur émergence au milieu de bancs calcaires; multiplicité et pentes d'écoulement des nappes d'eau souterraines dans le Berry oriental. 358
IV. — Le plateau crétacé et son rebord méridional. Le talus crétacé à l'Est de la vallée du Cher; la région comprise entre le talus crétacé et la Sologne. Le talus crétacé à l'Ouest de la vallée du Cher; le plateau crétacé aux confins de la Touraine. 366
V. — Les régions de roches cristallines. Précarité des ressources en eau dans ces régions; sources pérennes dans les régions de roches cristallines. Berry perméable et Berry imperméable. 376
VI. — L'hydrologie des sédiments d'âge tertiaire. Les calcaires lacustres; les argiles et les sables granitiques. Le rôle des dépôts tertiaires dans l'hydrologie du Berry. 380
VII. — Régions singulières. L'anticlinal de Drevant; l'anticlinal de Graçay; la faille de Sancerre. 389
VIII. — Conclusion. 397

CHAPITRE X

Le régime des eaux courantes : Cher, Indre et Creuse.

Caractère précaire de cette étude. Individualité du groupe *Cher, Indre* et *Creuse* dans l'ensemble des affluents de la Loire. 400
I. — Le Cher : aire de drainage et débits; les principales branches du réseau; types de crues; caractères généraux des crues. Crues du Cher et crues de la Loire. 404
II. — L'Indre : aire de drainage et débits; Indre et Indroye; types de crues; la prévision des crues de l'Indre. Crues de l'Indre et crues du Cher. Crues de la Loire. 429
III. — La Creuse : la Creuse et la Vienne; aire de drainage et débits; les principales branches du réseau; types de crues. Crues de la Creuse, de la Vienne et du Cher. 444
Caractères hydrologiques distinctifs du Cher, de l'Indre et de la Creuse. 461

CONCLUSION

Structure physique et noms de pays.

I. — Comment déterminer les véritables noms de pays; nécessité de faire appel à la géographie physique. 464
II. — Les noms de pays. La Champagne; le Boischaut; Sologne et Brenne; la vallée de Germigny et le Val; la Forêt, le Pays Fort et le Sancerrois. 467
III. — Sens et ordre d'apparition des noms de pays. 486

APPENDICES

Appendice I : Pluviosité. 493
Appendice II : Hydrométrie. 499
Appendice III : Bibliographie. 517

CHARTRES. — IMPRIMERIE DURAND, RUE FULBERT.

B. de Sully et Culan

Bois du Four

Clermont

BOIS

DE

la Chaudière

Eg de la Grille







